





CAD 3D con SolidWorks®
Tomo I: Diseño básico



Pedro Company Calleja
Carmen González Lluch

CAD 3D con SolidWorks®
Tomo I: Diseño básico

Pedro Company Calleja

Carmen González Lluch



DEPARTAMENT D'ENGINYERIA MECÀNICA
I CONSTRUCCIÓ

■ Codis d'assignatura EM1025
ET1028
DI1028
SIX121

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Edita: Publicacions de la Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions
Campus del Riu Sec. Edifici Rectorat i Serveis Centrals. 12071 Castelló de la Plana
http://www.tenda.uji.es e-mail: publicacions@uji.es

© De la teoria: Pedro Company Calleja
© Dels problemes: Pedro Company Calleja i Carmen González Lluch

www.sapientia.uji.es
Primera edició, 2013

ISBN: 978-84-695-8442-2



Publicacions de la Universitat Jaume I és una editorial membre de l'UNE, cosa que en garanteix la difusió de les obres en els àmbits nacional i internacional. www.une.es



Reconeixement-CompartirIgual
CC BY-SA
Aquest text està subjecte a una llicència Reconeixement-CompartirIgual de Creative Commons, que permet copiar, distribuir i comunicar públicament l'obra sempre que s'especifique l'autor i el nom de la publicació fins i tot amb objectius comercials i també permet crear obres derivades, sempre que siguen distribuïdes amb aquesta mateixa llicència.
http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode

Todos los nombres propios de programas, sistemas operativos, equipos hardware, etc., que aparecen en este libro son marcas registradas de sus respectivas compañías y organizaciones.

Información sobre SolidWorksCorporation

SolidWorksCorporation, una empresa de DassaultSystèmes S.A. (Nasdaq: DASTY, Euronext París: Nº13065, DSY, PA), desarrolla y comercializa software para el diseño mecánico, el análisis y la gestión de datos de producto. Es el principal proveedor de software de diseño mecánico 3D en el mercado. SolidWorks es líder del mercado en número de usuarios en producción, satisfacción del cliente de ingresos. Si desea conocer las últimas noticias o bien obtener información o una demostración en línea en directo, consulte la página Web de la empresa (www.solidworks.es) o bien llame al número de teléfono 902 147 741.

Índice

Agradecimientos

Este libro no hubiera sido posible sin la paciencia y el apoyo constante de nuestras familias.

Merece una mención especial nuestros compañeros Miquel Gómez-Fabra y Margarita Vergara, por su entusiasmo en la revisión del documento y por sus innumerables consejos.

Por último, también ha sido importante la ayuda del Servei de Comunicació i Publicacions, para editar y maquetar un documento final complejo por su tamaño y su formato especial.

A todos ellos queremos agradecerles su contribución desinteresada para completar y mejorar esta obra.

Introducción

Hoy en día existen programas de ordenador dirigidos a diferentes tipos de usuarios y orientados hacia todo tipo de usos (el término informático de «aplicaciones» sirve como referencia genérica para todos estos programas). Una de las familias de aplicaciones del ordenador con más éxito y más tradición en el mundo de la ingeniería se da en el ámbito del diseño y el proyecto, y se conoce con el término genérico de *Diseño Asistido por Ordenador*, o por el acrónimo CAD.

Las aplicaciones de Diseño Asistido por Ordenador guardan relación con diferentes campos, que van desde la informática hasta la gestión de procesos. Por consiguiente, se pueden estudiar desde puntos de vista bastante diferentes. En este libro se presentan los fundamentos y se muestra el modo de uso de las aplicaciones de Diseño Asistido por Ordenador mediante modelos tridimensionales (CAD 3D) que resultan relevantes para asistir durante el diseño de detalle a un diseñador industrial o un ingeniero de producto.

¿Quién puede sacar provecho de este libro?

El libro está dirigido a los estudiantes de ingeniería (especialmente de las ingenierías del ámbito industrial), y a los diseñadores y proyectistas que desean aprender a utilizan aplicaciones CAD 3D como herramienta para desarrollar sus diseños y/o sus proyectos de ingeniería.

Si usted ya diseña y/o desarrolla proyectos de ingeniería, o tiene intención de hacerlo, entonces debe trabajar con herramientas CAD 3D, y este libro le ayudará a ser más consciente de sus posibilidades y a aprovechar mejor los recursos que dichas herramientas ponen a su disposición.

Por último, el libro también es útil para los responsables de oficinas de diseño o proyectos, porque pueden encontrar criterios para seleccionar una aplicación CAD 3D, reestructurar el proceso de diseño y especialmente el flujo de documentación, o sacar el máximo provecho a la implantación y utilización de aplicaciones CAD 3D.

¿Por qué hay que aprender CAD 3D?

Se debe utilizar el CAD 3D porque aumenta la productividad. Es decir, que en cualquier empresa relacionada con el diseño o los proyectos de ingeniería se consigue una reducción importante (de tiempo y dinero) del proceso de diseño, respecto a los métodos basados en instrumentos tradicionales o en aplicaciones CAD 2D.

Usar CAD 3D para diseñar o proyectar requiere un aprendizaje, porque se debe modelar en lugar de dibujar. Para producir modelos virtuales se debe usar el lenguaje gráfico tradicional en los ámbitos del diseño y el proyecto de ingeniería. Pero todo lenguaje está condicionado por las herramientas y los canales de los que se sirve, por lo que una persona que está aprendiendo a utilizar el lenguaje gráfico para diseñar o proyectar, debe acomodar dicho aprendizaje en función de la herramienta CAD 3D.

Por consiguiente, para los diseñadores y proyectistas expertos, que conocen bien los instrumentos tradicionales y las aplicaciones CAD 2D, así como la forma de trabajar con ellos, también es necesario aprender a trabajar con la nueva herramienta. Porque el cambio de delinear a modelar modifica muchos aspectos de la forma de utilizar dicho lenguaje. En consecuencia, adquirir habilidad en el empleo de la nueva herramienta no es suficiente. Se requiere un nuevo enfoque global, puesto que los conocimientos teóricos en los que se sustentaba la utilización de las herramientas de delineación son

necesarios, pero no son suficientes cuando se extrapolan a un entorno de modelado.

En definitiva, tanto los aprendices como los diseñadores y proyectistas expertos en CAD 2D, deben aprender a utilizar las aplicaciones CAD 3D como herramientas para desarrollar diseño o proyectos de ingeniería.

¿Por qué un libro con «teoría» de CAD?

Entendemos que el estudio de cualquier disciplina en ingeniería debe estar orientado hacia la práctica («saber hacer»). Pero, conseguir habilidad en cualquier disciplina es difícil y poco útil si el entrenamiento que se sigue para alcanzar dicha habilidad no está respaldado por el conocimiento («saber»). Es decir, que la habilidad debe entenderse como tener práctica en el manejo del conjunto de técnicas que se utilizan para *poner el conocimiento en acción*.

En particular, el estudio del modelado asistido por ordenador, también debe estar orientado hacia la práctica, es decir, *saber hacer modelos*. Pero, frente a quienes consideran innecesario un conocimiento teórico relacionado con el CAD, debemos remarcar que nosotros sí consideramos necesaria tal componente teórica. No obstante, opinamos que es condición indispensable la introducción del nivel de abstracción apropiado para que la teoría tenga interés. Es decir, que no creemos que enseñar pormenores de versiones particulares de cualquier aplicación se pueda considerar «teoría». Aunque es indudable que es una fase del aprendizaje por la que necesariamente se debe pasar. Y también es indudable que se necesita ayuda para superar esta fase, por lo que el libro también contiene explicaciones detalladas de cómo deben ejecutarse las estrategias elaboradas a partir de los planteamientos más teóricos. Por ello, todos los ejercicios tienen una primera parte de *estrategia*, seguida de una explicación detallada de *ejecución* de la misma.

Entendemos que introducir aspectos generales de la utilidad de una aplicación CAD genérica en el proceso de diseño sí que supone un fundamento teórico, porque ayuda a cualquier usuario de cualquier aplicación a tener un marco conceptual que le permita sacar provecho de la herramienta que está utilizando. Dicho en otras palabras, los conocimientos teóricos deben servir para que los usuarios de las aplicaciones CAD adquieran el conocimiento que les capacite para *saber diseñar mediante modelos*.

En definitiva, entendemos que la teoría debe enseñar los conceptos generales del CAD, sin caer ni en una excesiva pormenorización o contextualización de un software concreto, ni tampoco en conceptos que tan sólo resulten útiles a quienes tienen que diseñar e implementar nuevas aplicaciones CAD.

¿Qué se puede aprender con este libro?

El objetivo formativo del texto es presentar las diferentes técnicas de modelado basado en los conceptos de geometría paramétrica y variacional, y diseño orientado a elementos característicos («features»). El objetivo instrumental es el aprendizaje del manejo de un sistema de modelado sólido avanzado para generar modelos virtuales y obtener representaciones complejas de los diseños.

También se presentan las técnicas ensamblaje de modelos y de extracción de documentación técnica normalizada.

Al acabar el libro, el lector será capaz de:

- Conocer y comprender los métodos de modelado y ensamblaje virtual.

- Modelar piezas usadas habitualmente en el diseño industrial.
- Ensamblar conjuntos a partir de los modelos virtuales de las piezas que los componen.
- Extraer planos de ingeniería a partir de los modelos o los ensamblajes virtuales.

¿Qué se necesita para sacar provecho de este libro?

Los conocimientos y habilidades con que el lector debe contar para sacar el máximo provecho de este libro son de dos tipos. Por una parte se requiere un conocimiento elemental de los componentes físicos («hardware») de una estación de trabajo gráfica, y un conocimiento elemental de la utilización de un ordenador de tipo personal. Por otra parte, se requieren conocimientos de expresión gráfica. En concreto, los conocimientos geométricos necesarios para facilitar la concepción y estudio de formas, y los que capacitan para utilizar las normas de dibujo técnico.

Por tanto, detallando más, el lector debe tener experiencia en la gestión de recursos de un ordenador personal (manejo de ficheros, utilización de periféricos, etc.). Y debe tener suficientemente desarrollada la capacidad de *visión espacial*, entendiendo por tal la preparación necesaria para asociar las figuras planas que se obtienen por proyección, con los cuerpos tridimensionales de los cuales se obtienen. El lector también debe conocer los recursos y técnicas necesarias para conseguir la correcta representación en dos dimensiones de los productos industriales tridimensionales. Se precisa, en definitiva, que el lector sea capaz de aplicar los sistemas de representación y las normas y convencionalismos, para el estudio y la descripción de las formas usadas en ingeniería.

Además de los requisitos formativos citados, se aconsejan los siguientes requisitos instrumentales: capacitación en la delineación con aplicaciones CAD 2D, y capacitación para el dibujo a mano alzada.

La destreza en la representación a mano alzada es útil para realizar bocetos (dibujos preliminares, inacabados) y croquis (dibujos acabados, pero realizados a ojo, sin delinear las figuras y sin guardar una escala rigurosa) que permitan plantear el proceso de ejecución a seguir para resolver cualquier problema de diseño asistido por ordenador. El conocimiento de la delineación con CAD 2D es útil para asimilar con más facilidad la forma de trabajar de cualquier aplicación de modelado virtual.

Por otra parte, es conveniente simultanear el aprendizaje de los contenidos de este libro con los contenidos típicos de un curso de Dibujo Industrial. Esto es así porque este libro pone el énfasis en los aspectos directamente relacionados con el modelado virtual, pero no desarrolla de forma extensa aspectos también necesarios; tales como interpretar dibujos de ingeniería realizados por otros técnicos, realizar dibujos de ingeniería para transmitir los diseños propios, y conocer y aplicar las representaciones simbólicas de información de diseño y fabricación utilizadas habitualmente en planos de ingeniería.

¿Qué formato tiene este libro?

El libro tiene un formato gráfico, porque entendemos que la mejor forma de explicar la interacción con una aplicación CAD 3D es mediante imágenes apoyadas con texto. También se han utilizado algunos emoticonos para resaltar los aspectos críticos, las ideas felices o las aclaraciones sobre posibles mejoras o variantes de algunas tareas.

El libro no está formateado para ser impreso. Nace con vocación de libro electrónico. Por ello, tiene un formato apaisado, porque es el más apropiado para visualizar su contenido en una pantalla de ordenador o tableta.

Por la misma razón, el libro no contiene páginas densas, porque el objetivo no es reducir el tamaño del mismo. En un libro electrónico el número de páginas es menos importante que conseguir que cada tarea o explicación quede completamente visible en una única página. Cuando esto no se ha podido conseguir, se ha recurrido a una o más páginas de continuación. Las tareas más complejas, se han subdividido y numerado, para que cada una de las sub-tareas pudiera cumplir dicho requisito.

¿Cómo se puede utilizar este libro?

Este libro debe utilizarse para adquirir conocimientos generales sobre CAD 3D, al mismo tiempo que se adquiere la habilidad necesaria en la utilización de una aplicación CAD particular. Dichos aspectos prácticos se han resuelto mediante el programa SolidWorks®, en su versión 2012-2013.

El libro contiene tanto la parte teórica de un curso genérico de modelado virtual mediante técnicas de Diseño Asistido por Ordenador, como la práctica con la aplicación CAD 3D y, por supuesto, contiene series de ejercicios que desarrollan tareas, graduadas con nivel de dificultad creciente, para favorecer el aprendizaje de recursos cada vez más sofisticados de la aplicación CAD 3D.

Se ha considerado oportuno descomponer el texto en dos partes. Este primer tomo reúne los conocimientos básicos de la aplicación del modelado geométrico a la fase de diseño de detalle. El segundo contendrá los aspectos más avanzados.

El primer tomo completo sirve para una asignatura de nivel intermedio en el manejo del CAD 3D para la fase de diseño de detalle. Sobre la base de la experiencia actual, el tiempo mínimo de clase debería ser de 60 horas (con 15 horas de explicaciones teóricas y 45 horas de prácticas con ordenador). El tiempo de trabajo personal del estudiante debería ser el doble que el tiempo de clase: 180 horas. También es posible prescindir de algunos aspectos complementarios para impartir un curso de 45 horas (15 de teoría y 30 de prácticas, con tiempo total de trabajo del estudiante de 135 horas). Para dicho curso corto, se puede prescindir de los ejercicios más avanzados, limitándose al primero o a los dos primeros ejercicios de cada serie. Utilizando únicamente el primer tema, se puede impartir un curso básico de CAD 3D, con una duración deseable de 20 horas de clase y 60 horas de trabajo del estudiante. Por último, si los fundamentos ya están adquiridos (quizá con otra aplicación CAD 3D), se puede utilizar el libro para repasar los conceptos teóricos y aplicar dichos conceptos directamente a los ejercicios más avanzados de cada serie. Así se puede confeccionar la primera parte de un curso avanzado dirigido a estudiantes con algunos conocimientos previos de CAD 3D. Dicho curso avanzado se deberá completar con los contenidos del segundo tomo.

El libro ha sido desarrollado para utilizarse como apoyo en clases presenciales, en las que el profesor debe marcar el ritmo de avance y debe resolver las dudas que aparezcan durante las prácticas. No obstante, el gran nivel de detalle de las explicaciones permite usarlo como «tutorial» de un aprendizaje autónomo. Aunque no es óptimo para tal propósito, porque: *a*) es un documento estático, no un tutorial interactivo, y *b*) porque los ejercicios están explicados asumiendo una secuencia concreta, por lo que no contienen explicaciones de detalles de ejecución que hayan sido resueltos en ejercicios anteriores.

TEMA I

Modelado geométrico tridimensional

1.1. Técnicas de modelado geométrico

CSG
Otras técnicas

La metodología de modelado más común se denomina "Geometría Constructiva de Sólidos" (CSG)

Consta de dos tareas:

- √ Se toman sólidos elementales predefinidos
- √ Se combinan

Primitivas

Operaciones booleanas

CSG

Primitivas

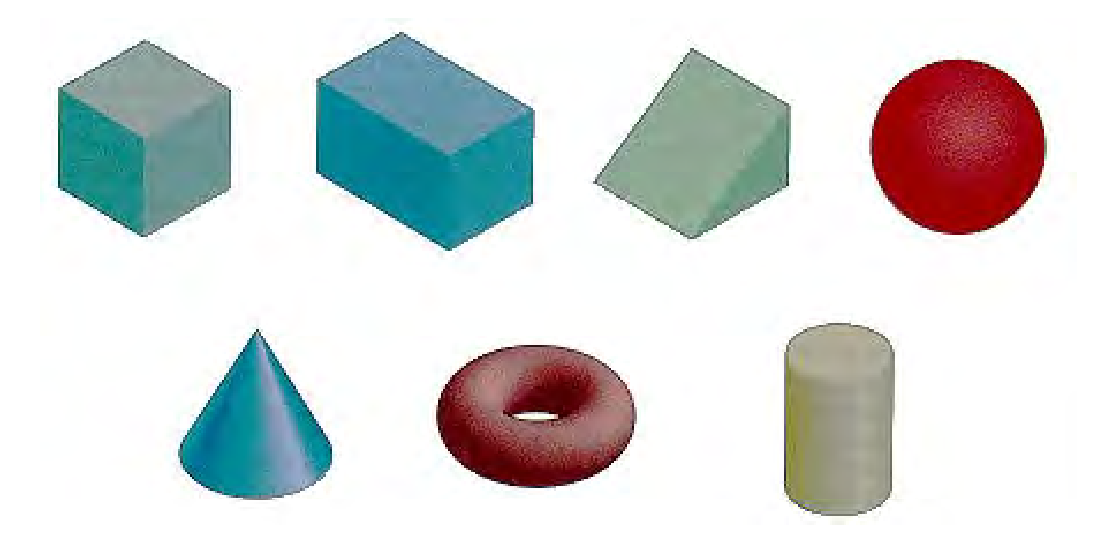
Op. booleanas

Árbol

Perfil y Barrido

Otras técnicas

Las primitivas son figuras geométricas simples que se utilizan como "ladrillos" para construir formas complejas



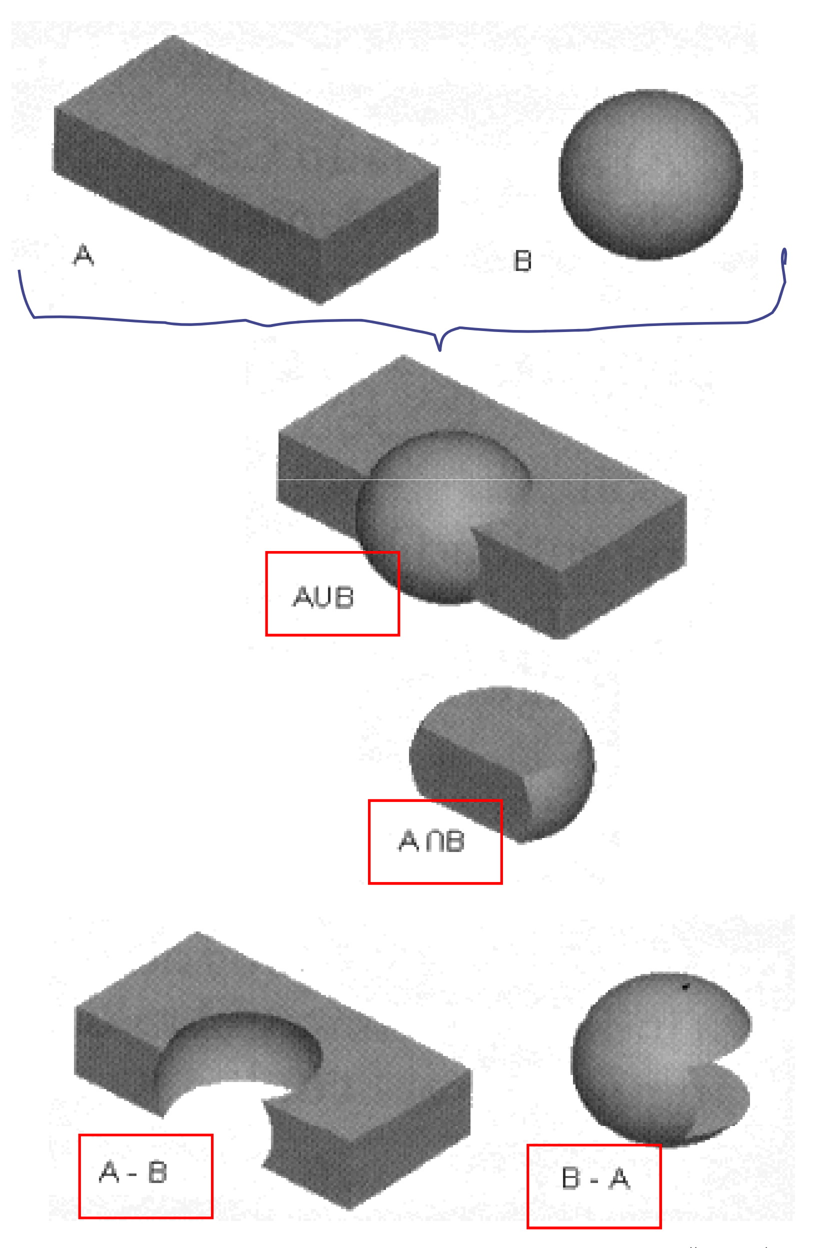
Están integradas en la aplicación y se invocan desde menús

Hay tres operaciones booleanas para combinar:

√ Unión

√ Intersección

√ Resta ordenada



CSG

Primitivas

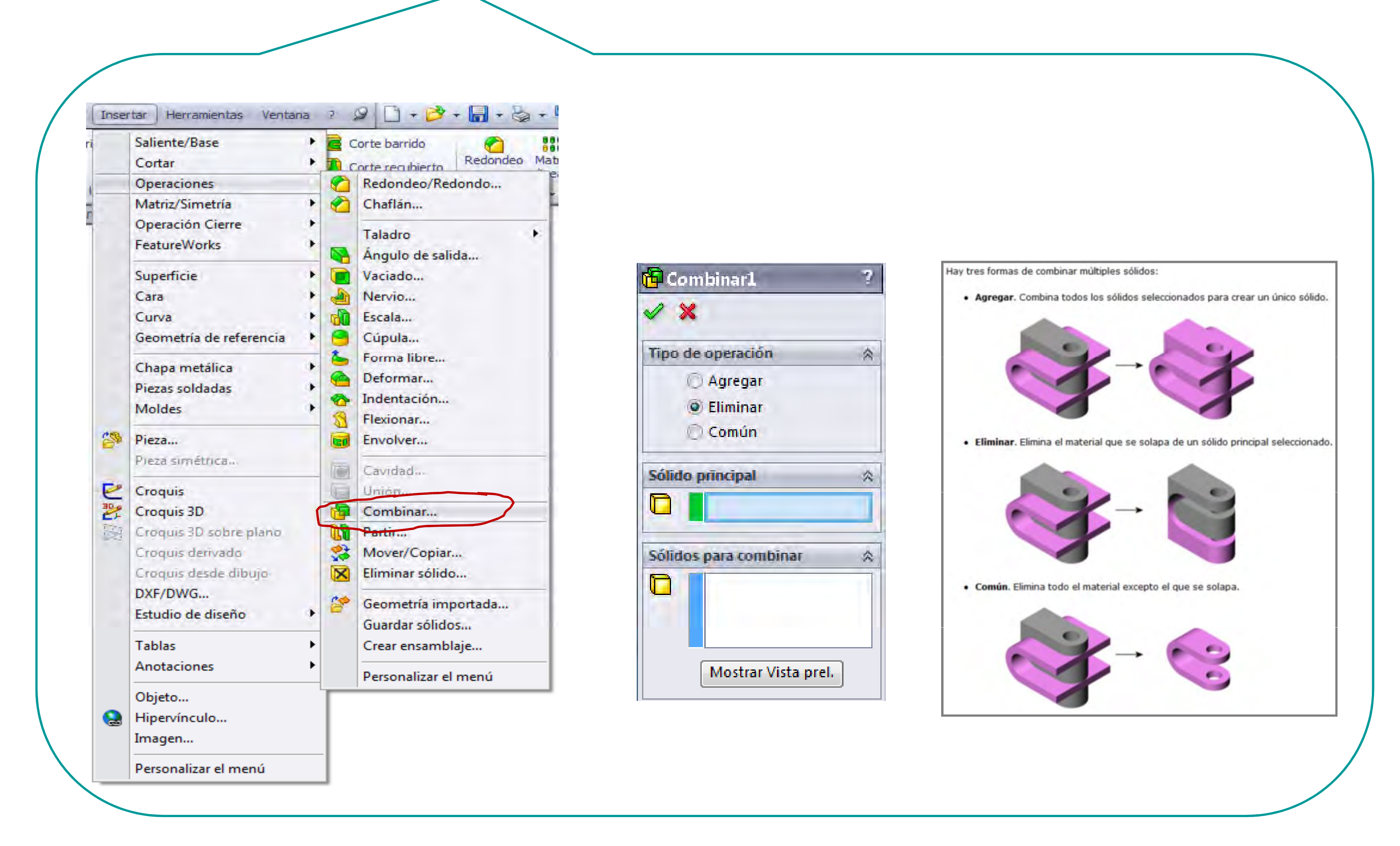
Op. booleanas

Árbol

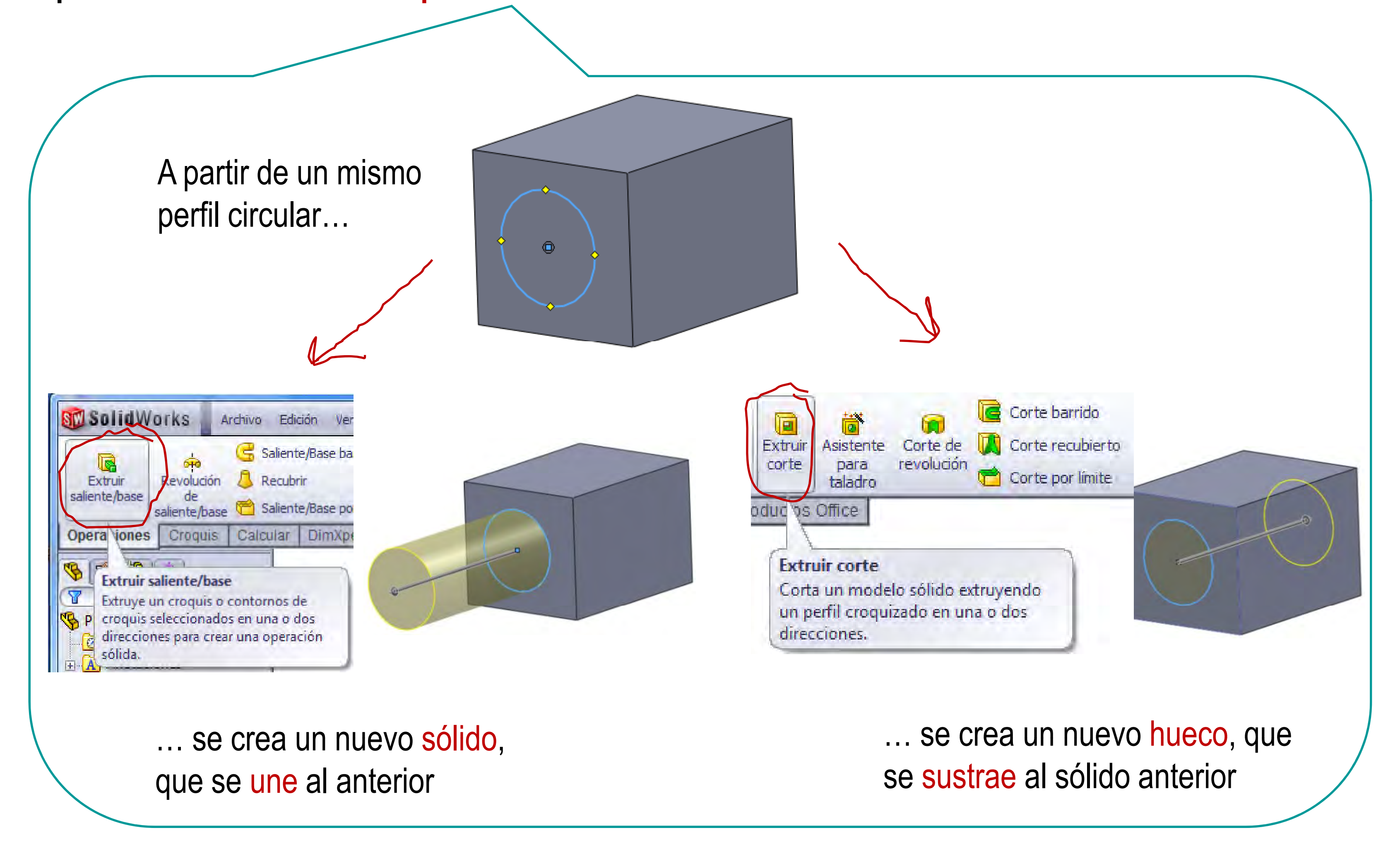
Perfil y Barrido

Otras técnicas

En algunos programas, la operación booleana se puede elegir explícitamente



Pero, en la mayoría, la operación boolena es consecuencia implícita de elegir un comando específico para simular una operación de fabricación



CSG
Primitivas
Op. booleanas
Árbol
Perfil y Barrido
Otras técnicas

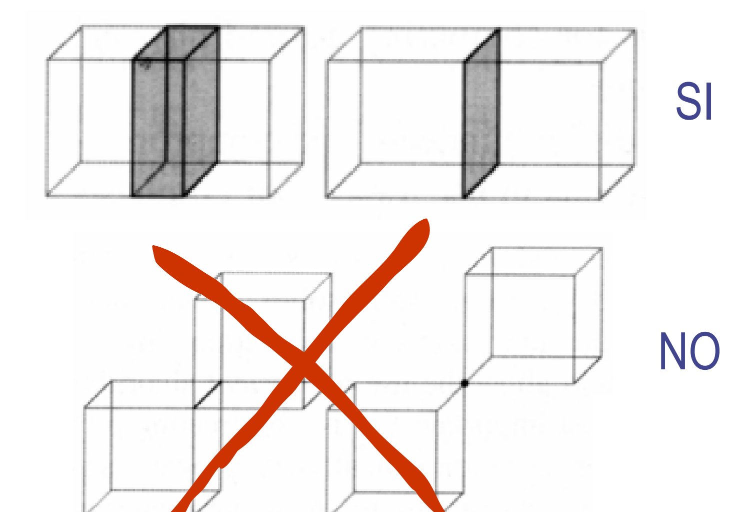
Algunas operaciones booleanas pueden producir:

- ✗ Modelos no válidos
- ✗ Modelos con una forma diferente a la esperada

Se usan diferentes criterios para evitar estos fallos:

√ Dos sólidos deben combinarse compartiendo un volumen, o, al menos, una cara

✗ Compartir una arista o un vértice genera sólidos no válidos



Información detallada sobre modelos válidos se puede encontrar en:
Spatial Docs. Manifold and Non-manifold Objects
http://doc.spatial.com/index.php/Manifold_and_Non-manifold_Objects

CSG

Primitivas

Op. booleanas

Árbol

Perfil y Barrido

Otras técnicas



También hay que intentar evitar casos límite que pueden producir errores numéricos de redondeo

(cc) Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

CSG

Primitivas

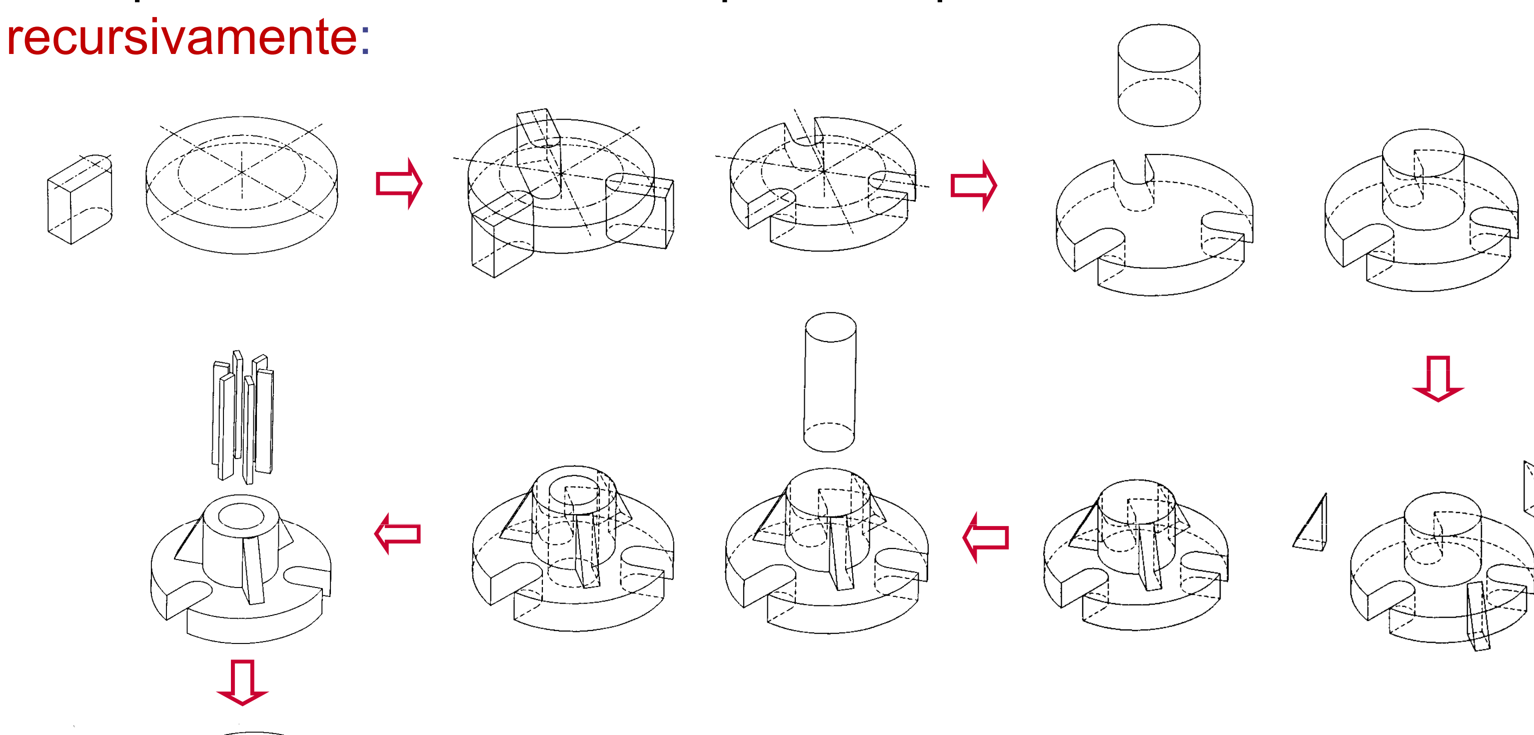
Op. booleanas

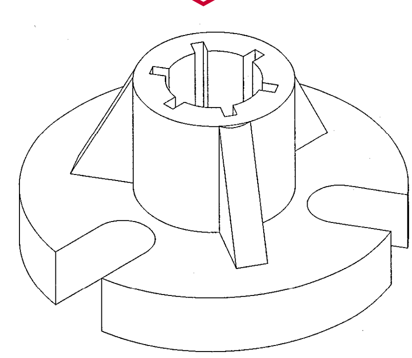
Árbol

Perfil y Barrido

Otras técnicas

Las operaciones booleanas se pueden aplicar recursivamente:





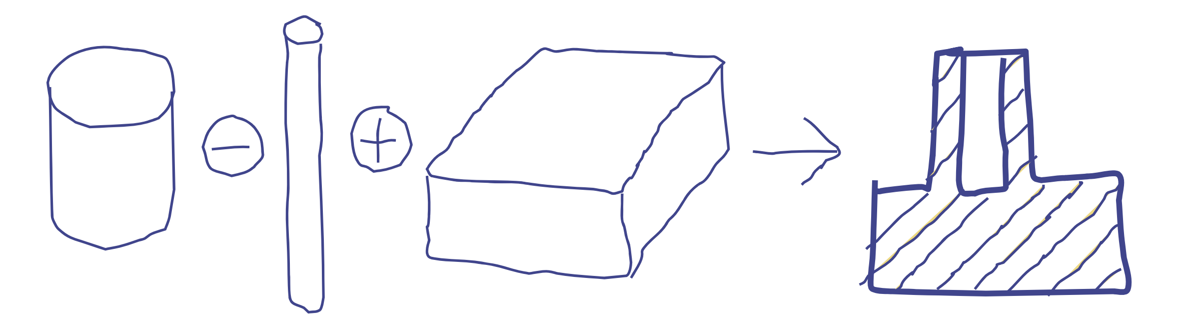
¡Permite crear sólidos complejos, si se utiliza de forma secuencial y jerárquica!

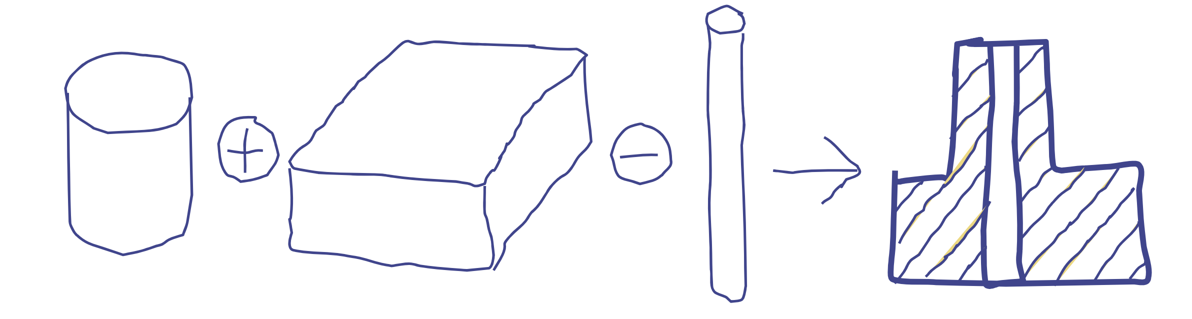
CSG
Primitivas
Op. booleanas
Árbol
Perfil y Barrido
Otras técnicas



La secuencia de operaciones no es conmutativa

Modificando la secuencia cambia el cuerpo final





CSG

Primitivas

Op. booleanas

Árbol

Perfil y Barrido

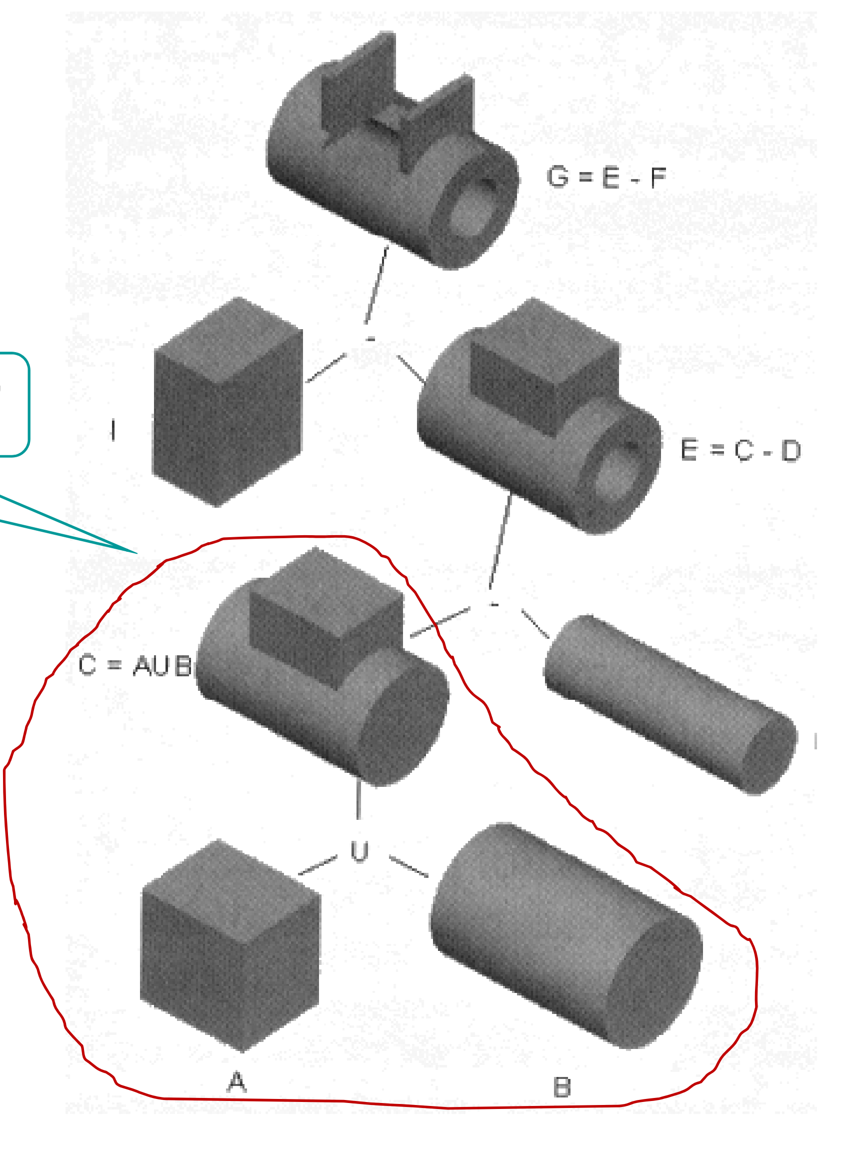
Otras técnicas

Para controlar la secuencia se utiliza un "árbol" del modelo

Dos "ramas" se combinan en un "tronco"

Sólidos elementales

Sólido resultante



La variante más habitual del modelado CSG consiste en crear los sólidos elementales

En lugar de tomarlos de una librería de primitivas

La técnica de crear los sólidos elementales, consta de dos tareas:

1 Definir un "perfil plano"

2 Convertirlo en un volumen mediante una operación de "barrido"

CSG

Primitivas

Op. booleanas

Árbol

Perfil y Barrido

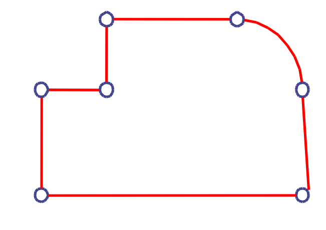
Otras técnicas

1

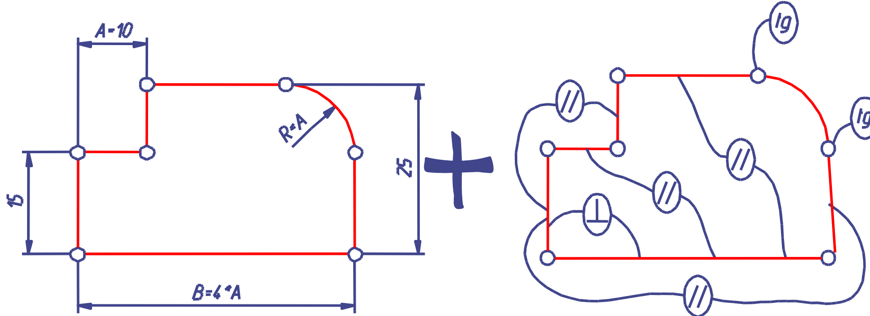
Para generar los perfiles se utilizan técnicas de delineación o bocetado mediante restricciones

La técnica consiste en:

√ Dibujar un perfil "aproximado"



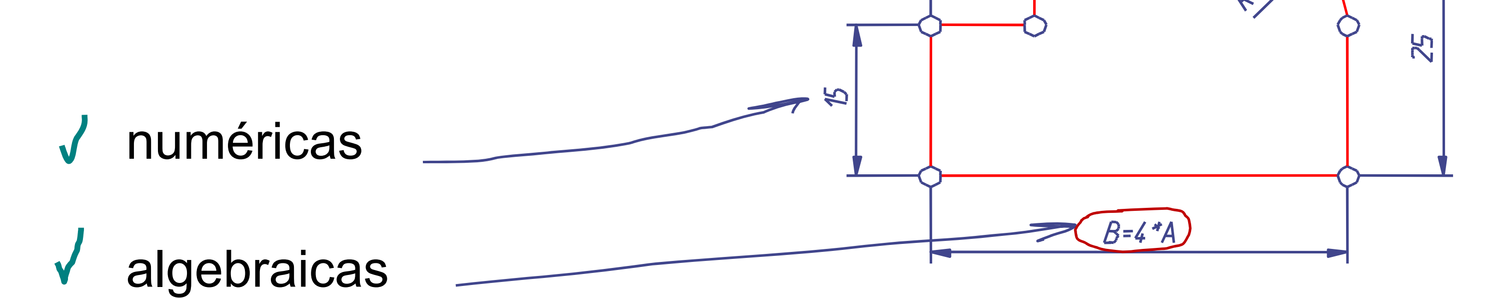
√ Añadir restricciones para convertirlo en el perfil deseado



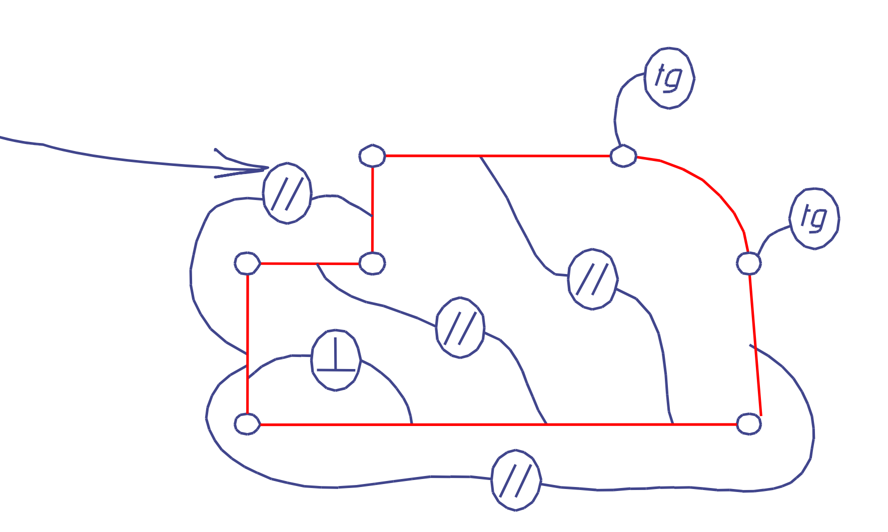
Esta técnica se denomina "paramétrico/variacional"



Habitualmente, se distinguen tres tipos de restricciones:



- numéricas
- algebraicas
- geométricas



CSG
Primitivas
Op. booleanas
Árbol
Perfil y Barrido
Otras técnicas



Una figura está bien restringida cuando tiene tantas relaciones como grados de libertad (gdl)

Por ejemplo:

- Un segmento de recta contenido en un plano, tiene 4 gdl

  Coordenadas (x, y) de sus dos extremos

- Hacerlo horizontal restringe 1 gdl

  Obliga a igualar las dos coordenadas x

- Acotar su longitud restringe 1 gdl

  Obliga a que la segunda coordenada sea igual a la primera más la longitud

  97,59

- Fijar uno de sus vértices restringe 2 gdl



¡Una figura está sub-restringida
cuando tiene menos relaciones que grados de libertad!



Una figura sub-restringida
da lugar a modelos sólidos inestables

Modelos que pueden cambiar sin control del diseñador

¡Una figura está sobre-restringida
cuando tiene más relaciones que grados de libertad!



Una figura sobre-restringida
no es aceptada por el programa de modelado

El programa se bloquea…
… o emite un aviso indicando que se deben eliminar restricciones

CSG

Primitivas

Op. booleanas

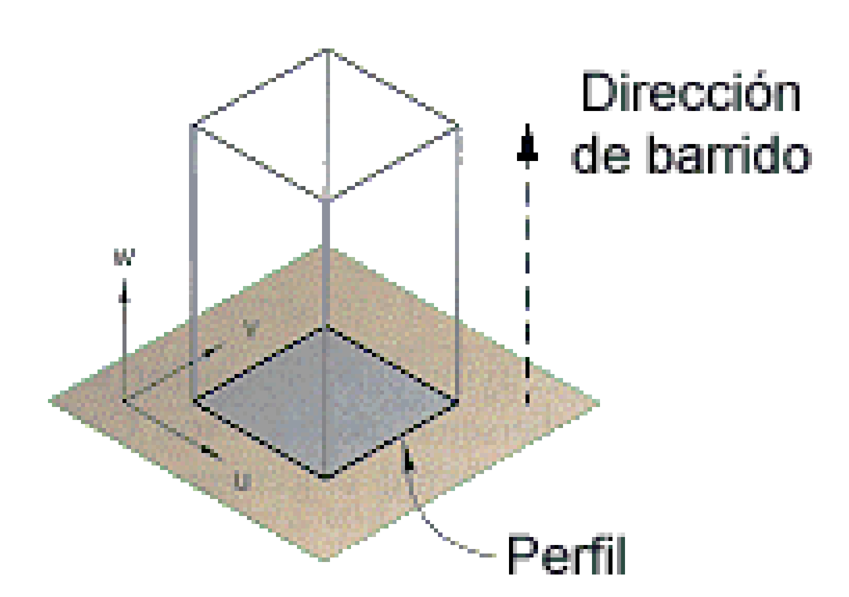
Árbol

Perfil y Barrido

Otras técnicas

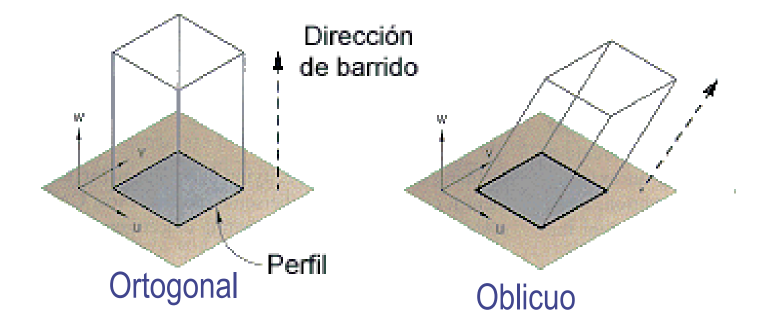
2

El barrido es el conjunto de todos los puntos del espacio ocupados sucesivamente por los puntos del perfil, cuando éste se desplaza siguiendo una trayectoria

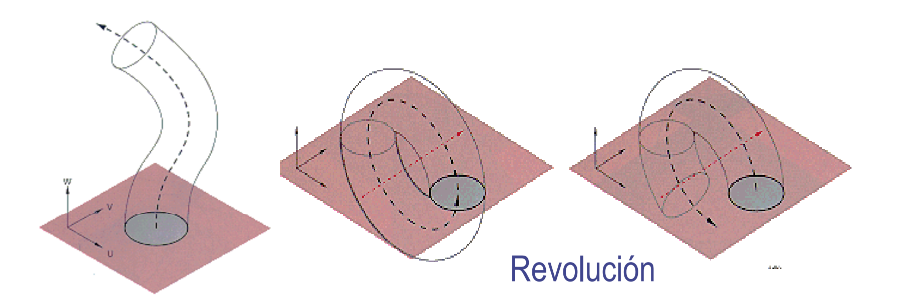


Dependiendo de la trayectoria, hay diferentes tipos de “barrido”

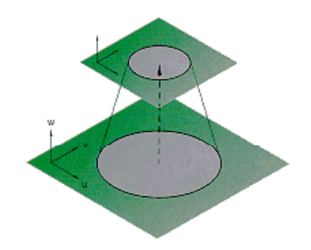
- Barrido lineal (extrusión)



- Barrido curvilíneo

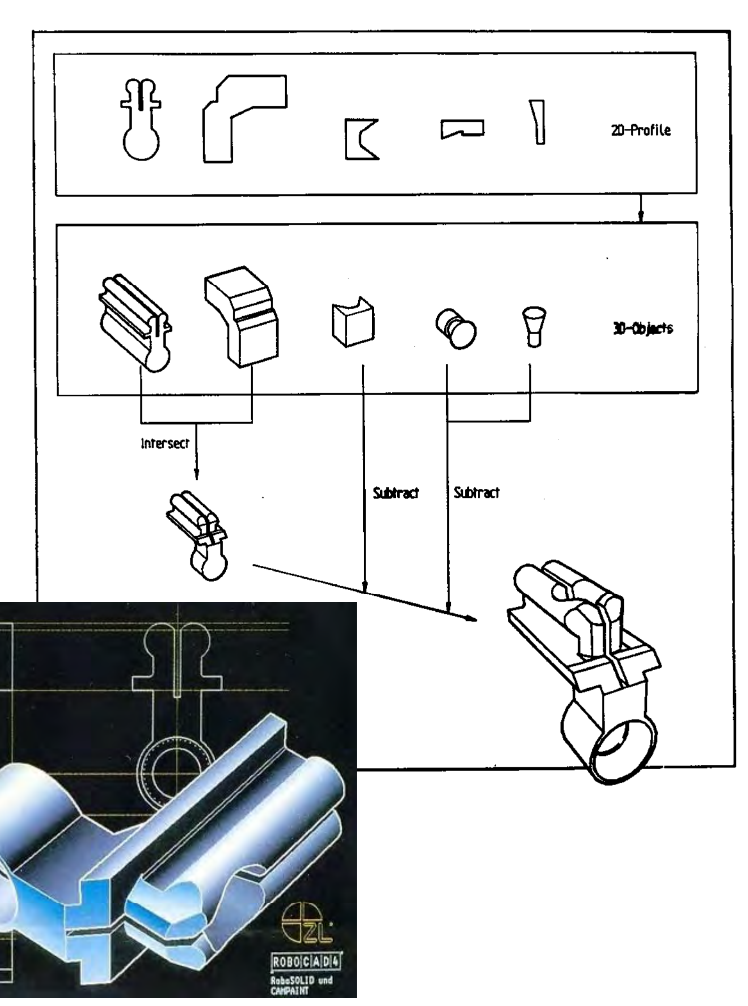


- Barrido de sección variable



En definitiva, para modelar con metodología CSG hay que dominar tres tareas:

1. Definir perfiles bien parametrizados
2. Aplicar los barridos apropiados
3. Organizar el árbol del modelo



Hemos visto que el CSG es la técnica más habitual para el modelado tridimensional orientado al diseño

Pero hay más técnicas de modelado virtual

Hemos visto que el CSG es la técnica más habitual para el modelado tridimensional orientado al diseño

Pero hay más técnicas de modelado virtual

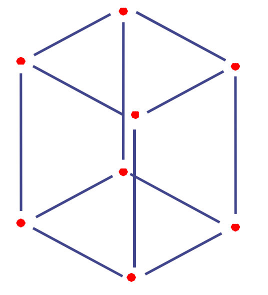
A título de ilustración, vamos a comentar algunas otras técnicas de modelado...

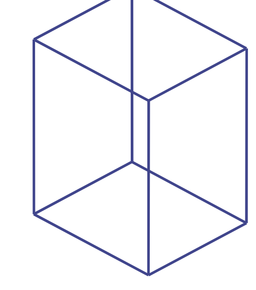
...que han sido útiles en el pasado y/o que son útiles actualmente para algunos ámbitos particulares

CSG
Otras técnicas
Alámbricos
Superficies

Modelos alámbricos

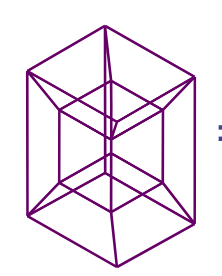
Sólo definen explícitamente los vértices y aristas



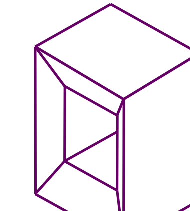


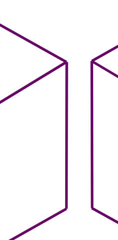
Sólo sirven para modelos poliédricos

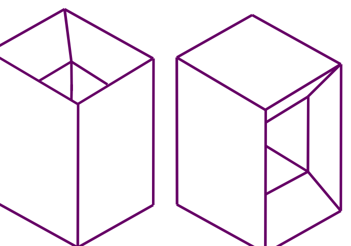
Son ambiguos para representar sólidos



= ¿







?

¡Están en desuso!

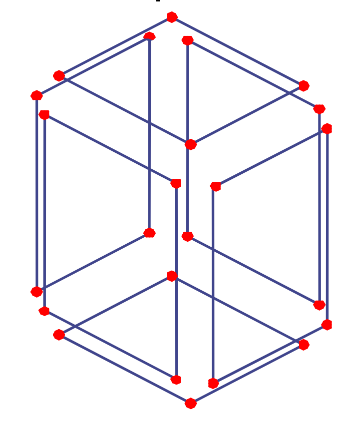
Modelos de superficies

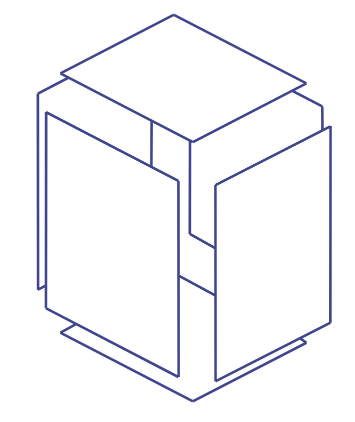
CSG
Otras técnicas
Alámbricos
Superficies

Modelos alámbricos

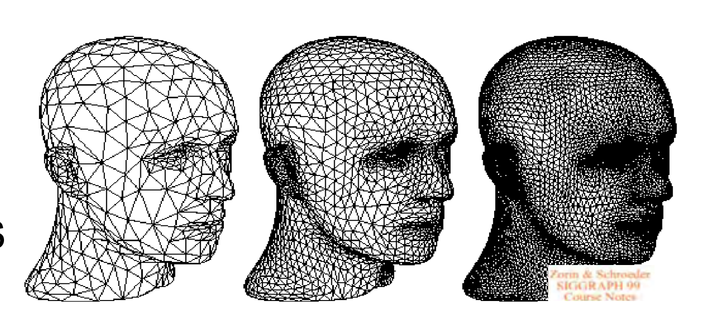
Modelos de superficies

Definen explícitamente los vértices, aristas y caras





Sólo sirven para representar modelos poliédricos



¡No permiten cálculos geométricos de masas, volúmenes, etc!

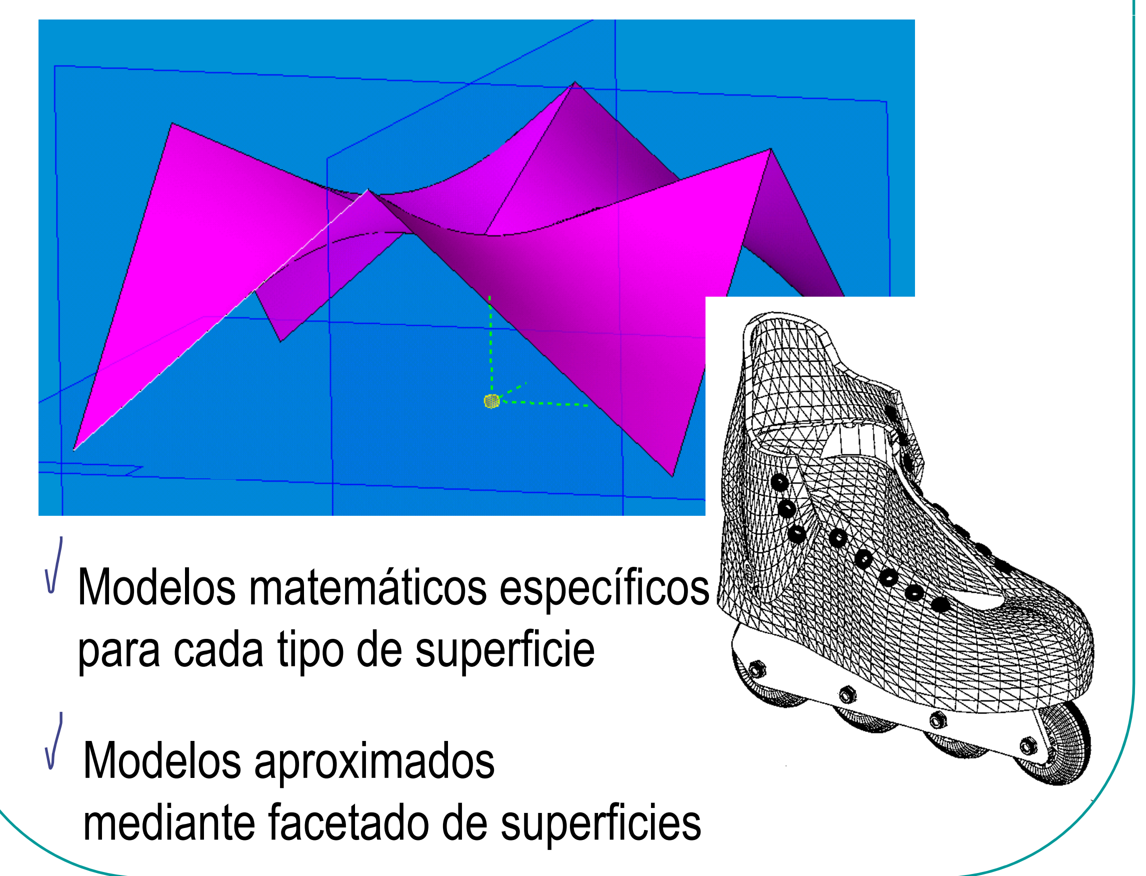
CSG
Otras técnicas
Alámbricos
Superficies

Modelos alámbricos

Modelos de superficies

¡En diseño se siguen utilizando cuando se requieren superficies complejas!

Se usan dos metodologías:



- Modelos matemáticos específicos para cada tipo de superficie
- Modelos aproximados mediante facetado de superficies

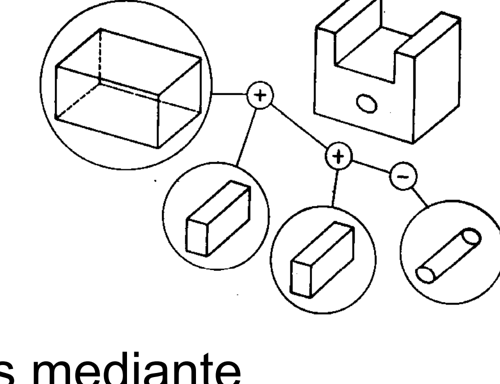
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

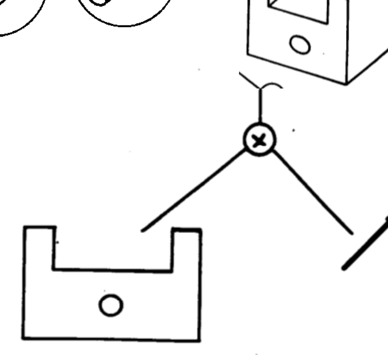
Resumen

Las técnicas actuales de modelado tridimensional orientado a diseño tienen las siguientes características

1 Se utilizan primitivas predefinidas, que se combinan (CSG)

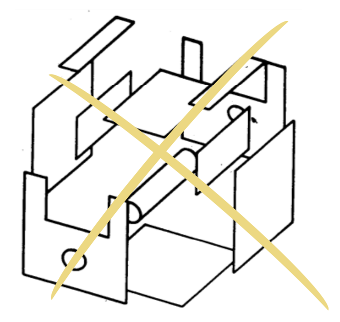


2 También se crean primitivas mediante bocetado paramétrico/variacional de perfiles planos con posterior operación de extrusión (perfiles barridos)



3 Las técnicas de modelado mediante superficies, sólo se utilizan cuando se manipulan superficies complejas

(están en desuso para cuerpos sólidos)



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

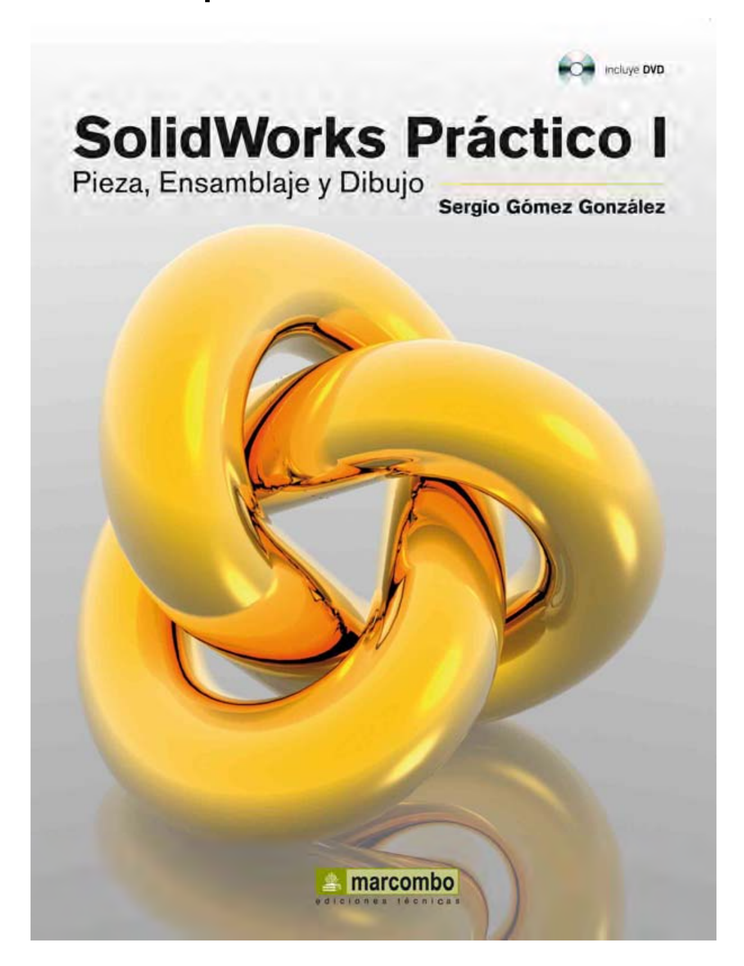
Para repasar

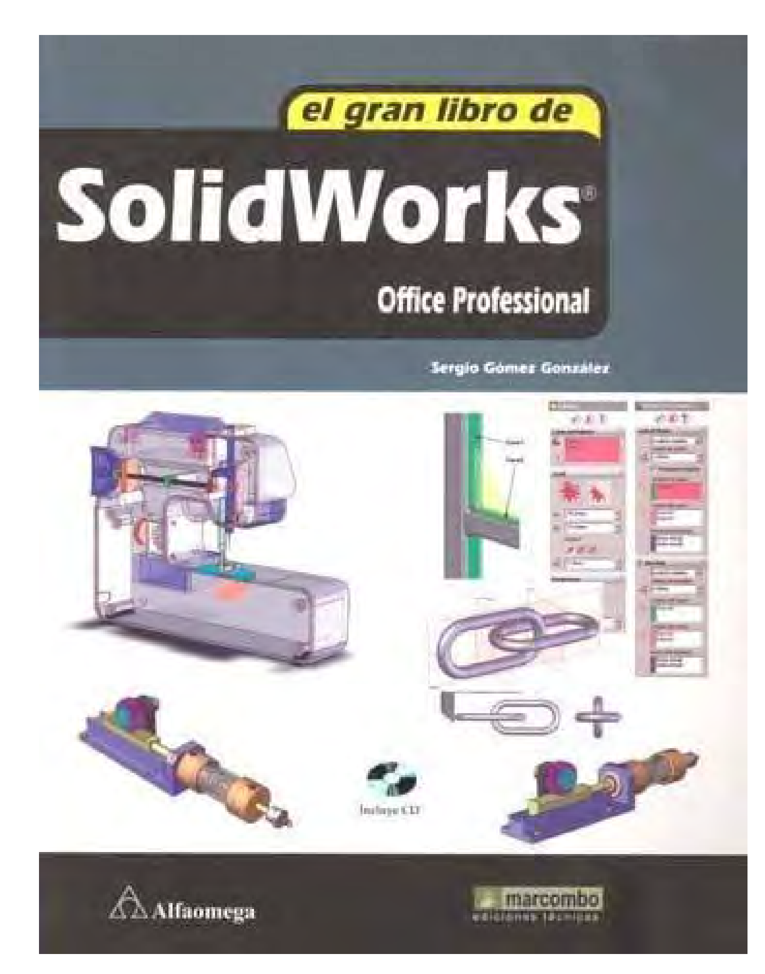
¡Cada aplicación CAD
tiene sus propias peculiaridades
para el proceso de modelado!

¡Hay que estudiar
el manual de la aplicación
que se quiere utilizar!

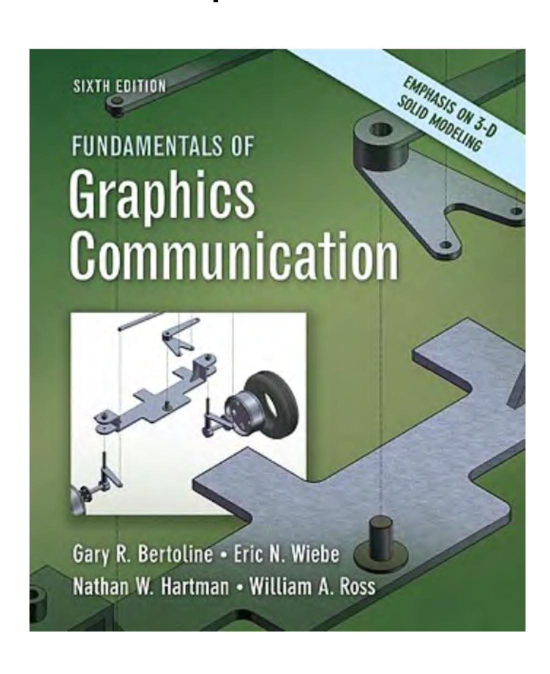


Para repasar:

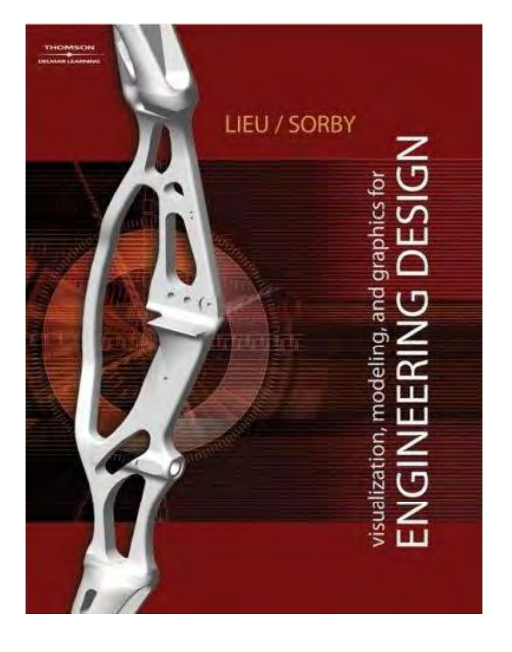




Para repasar:



Capítulo 4: Modeling Fundamentals



Capítulo 6: Solid Modeling



Introduzione a SolidWorks
La modelazione di parti in SolidWorks

Ejercicios serie 1. Perfiles

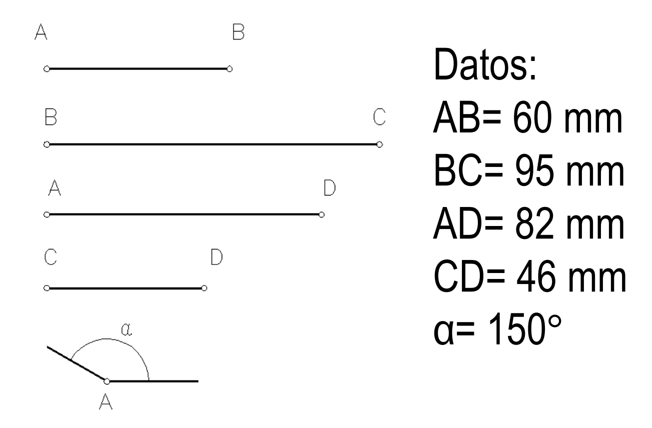
Ejercicio 1.1. Delineación paramétrica de un cuadrilátero

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Un cuadrilátero es una figura cerrada compuesta por cuatro segmentos conectados por sus vértices

- √ Es un tipo particular de polígono irregular
- √ Se denominan diagonales a los segmentos que unen vértices alternos

Se pide que construya un cuadrilátero conocidos los cuatro lados y un ángulo (AB, BC, AD, CD y α en la figura)

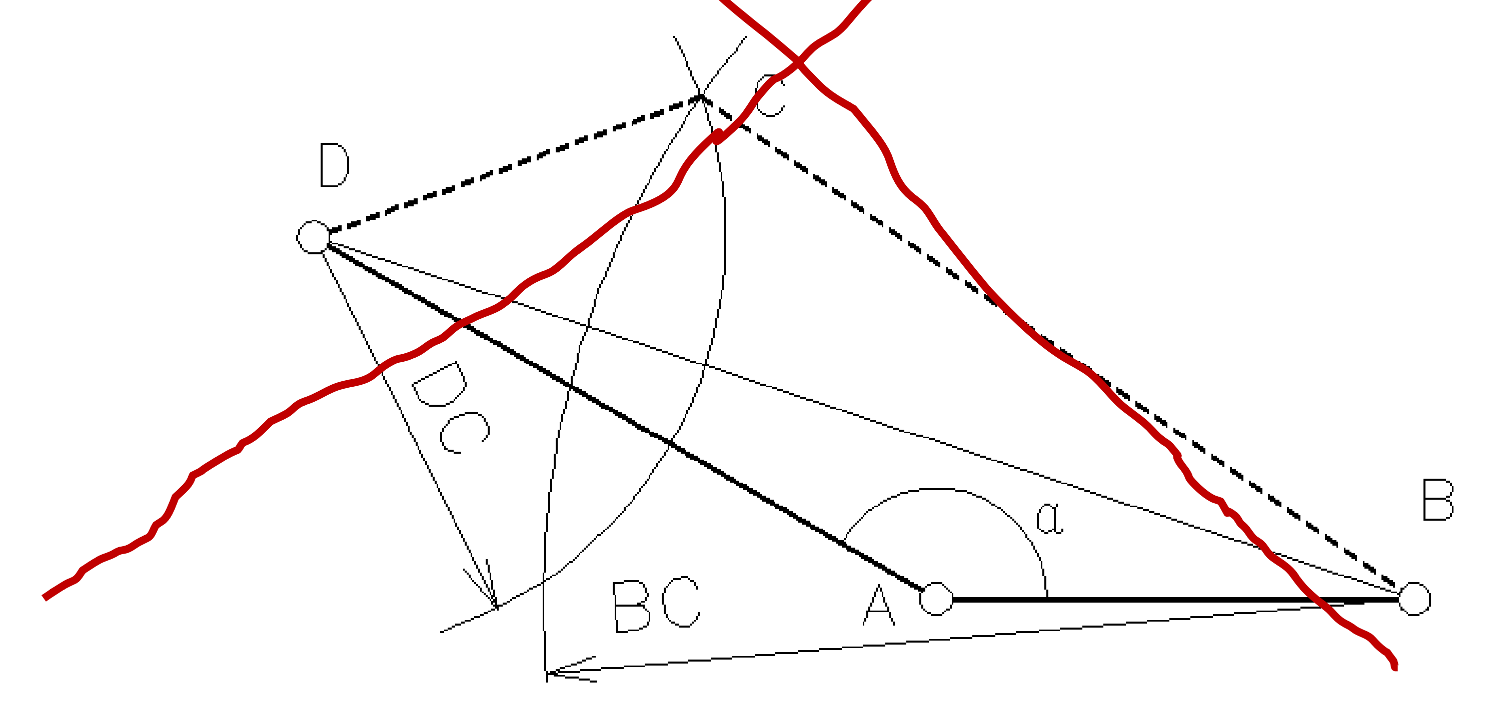


Datos:
AB= 60 mm
BC= 95 mm
AD= 82 mm
CD= 46 mm
α= 150°

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Método clásico:

1. Dibuje el ángulo conocido (AB, AD y α)
2. Se obtiene una diagonal (BD) que nos permite construir el triángulo restante a partir de sus tres lados (BD, BC, CD)



Método basado en restricciones:

1 Dibuje un cuadrilátero cualquiera

2 Restrinja secuencialmente las longitudes de cada uno de los cuatro lados

3 Restrinja el ángulo α

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Dibuje la figura geométrica como un croquis:

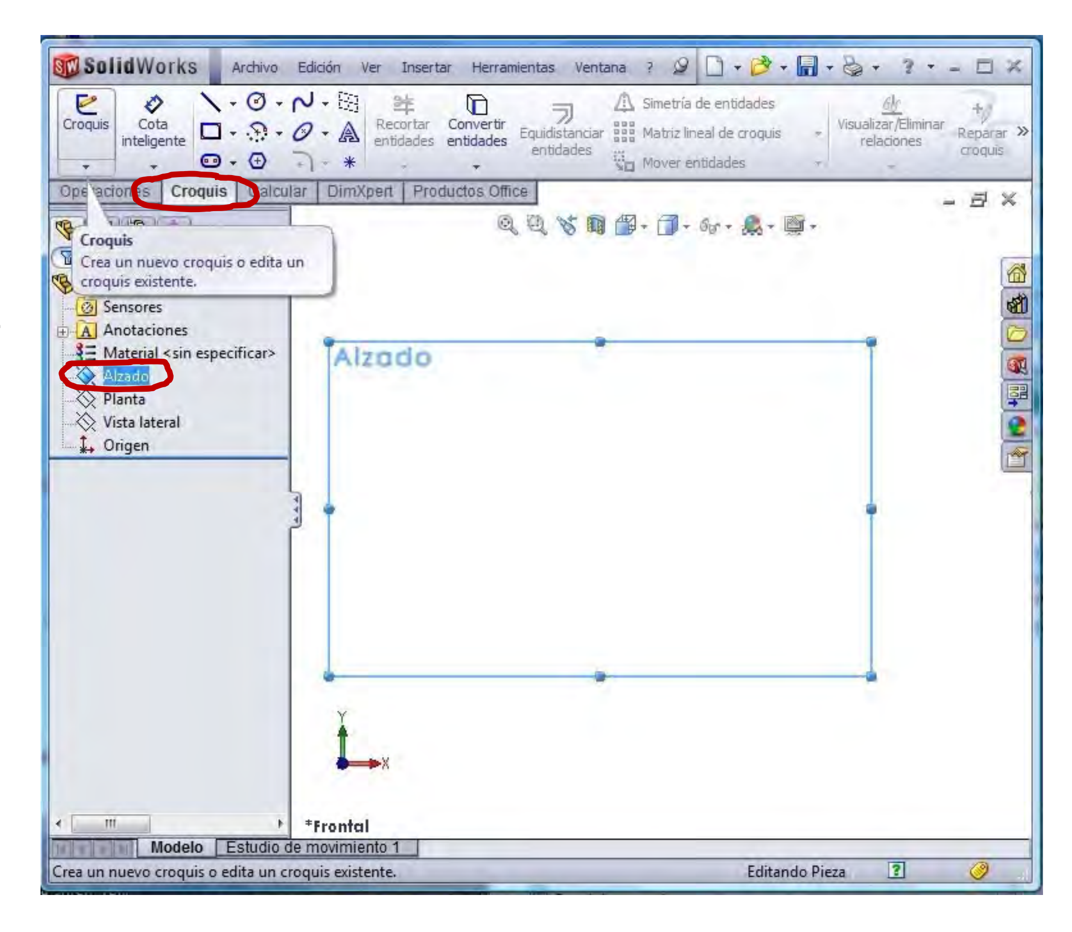
√ Seleccione el menú "croquis"

√ Seleccione un plano de referencia predefinido

Alzado, planta o vista lateral

√ Entre en el módulo de croquis

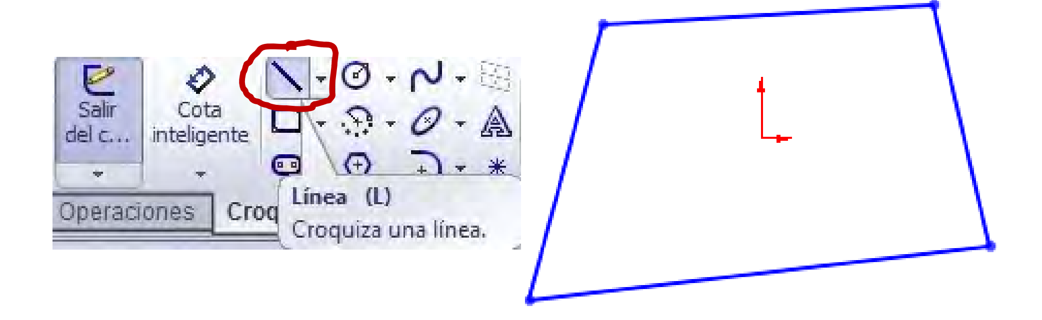




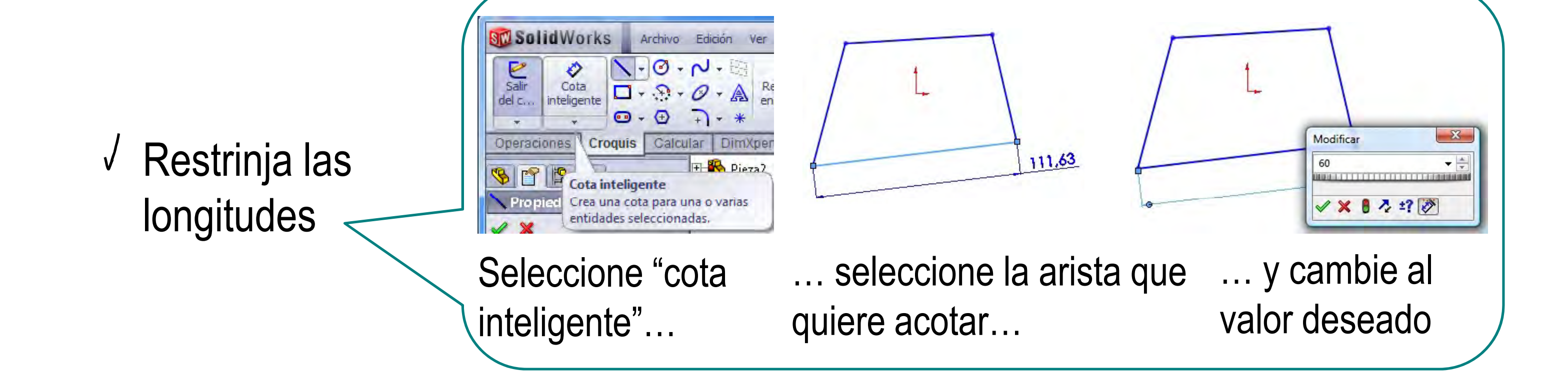
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Tras entrar en el modo croquis, utilice las herramientas de dibujo de "línea" para dibujar el cuadrilátero:

√ Dibuje la forma aproximada



√ Restrinja las longitudes

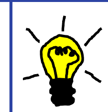


Seleccione "cota inteligente"...

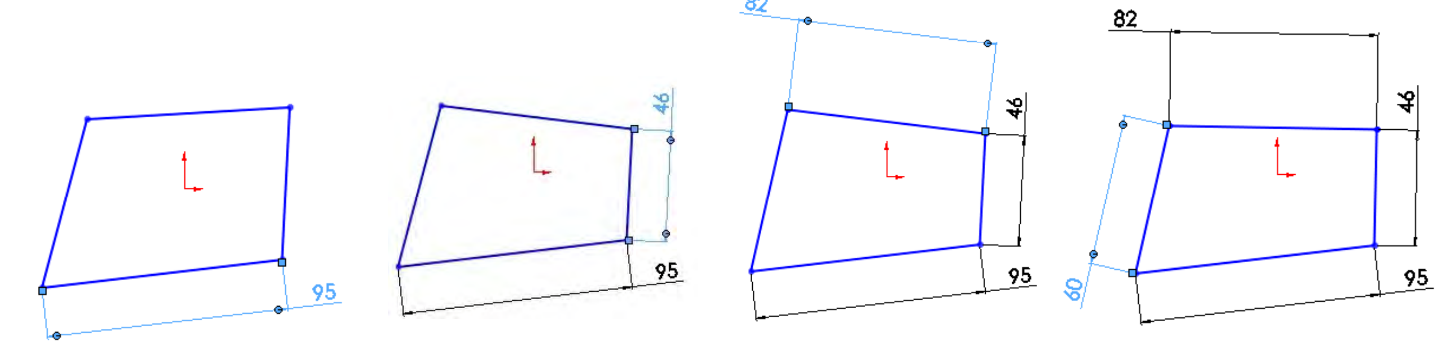
... seleccione la arista que quiere acotar...

... y cambie al valor deseado

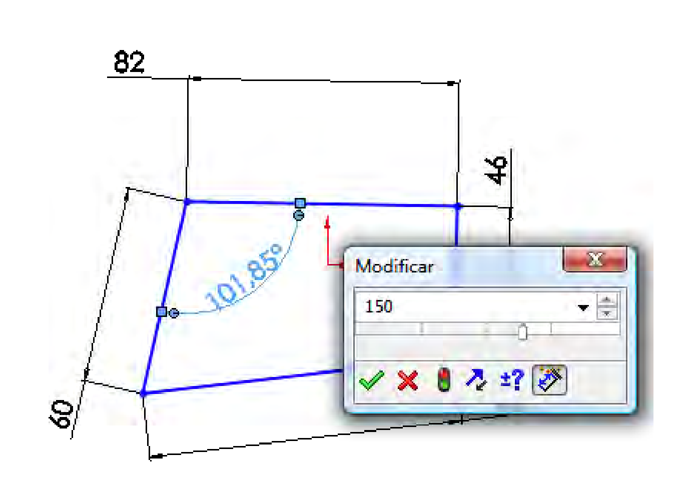
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

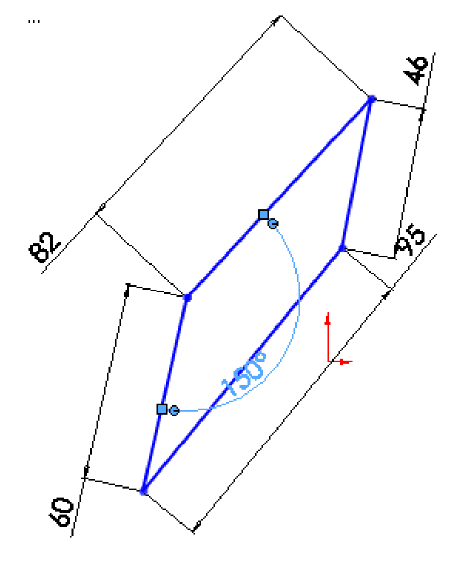


El proceso de restricción debe hacerse en secuencia:



Deben dejarse para el final las restricciones que puedan producir cambios más bruscos:



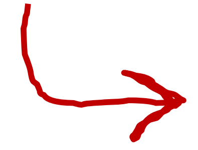


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch ISBN: 978-84-695-8442-2

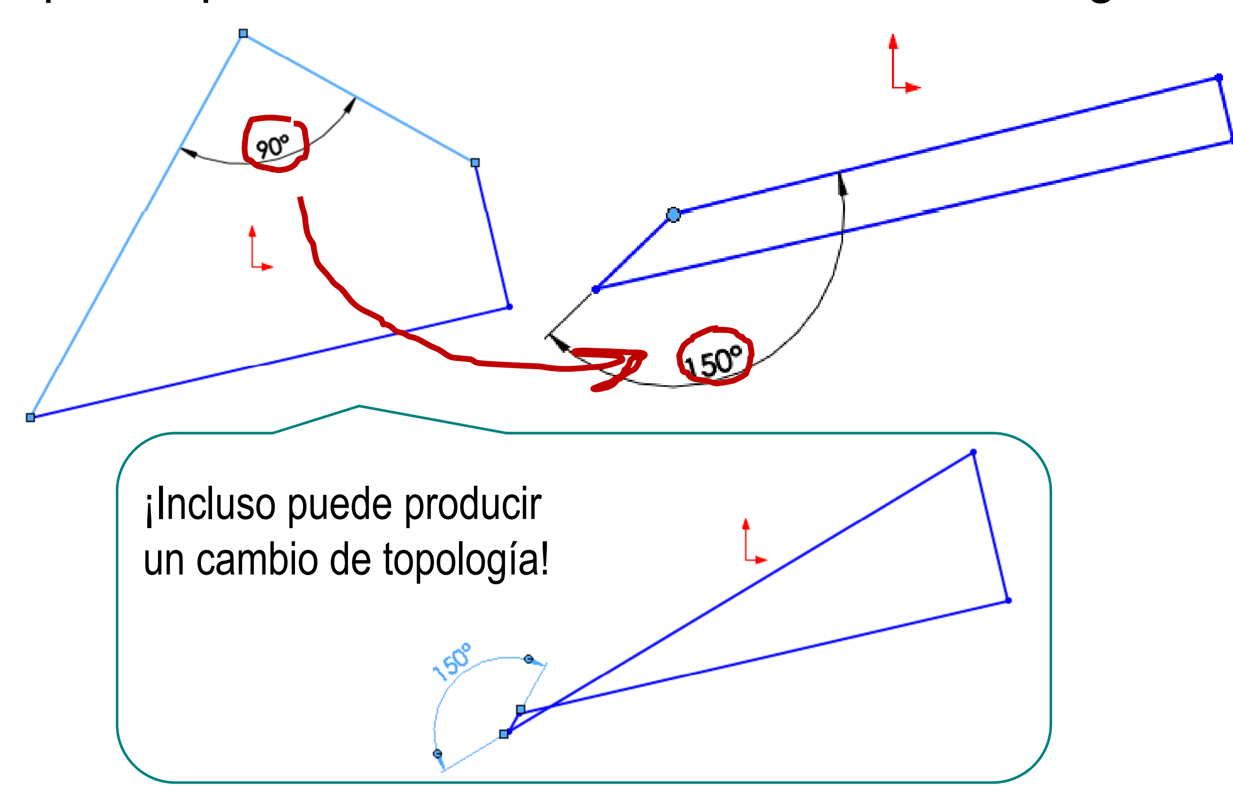
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86



La forma inicial no debe diferir mucho de la forma deseada



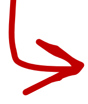
Un cambio grande de una restricción, puede producir un cambio brusco de toda la figura



¡Se ha restringido la forma, pero no la posición del cuadrilátero!

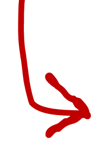


Para restringir la posición, se establecen relaciones con elementos de referencia



Los elementos de referencia ("datums") más comunes son:

- √ Planos de referencia
- √ Sistemas de coordenadas



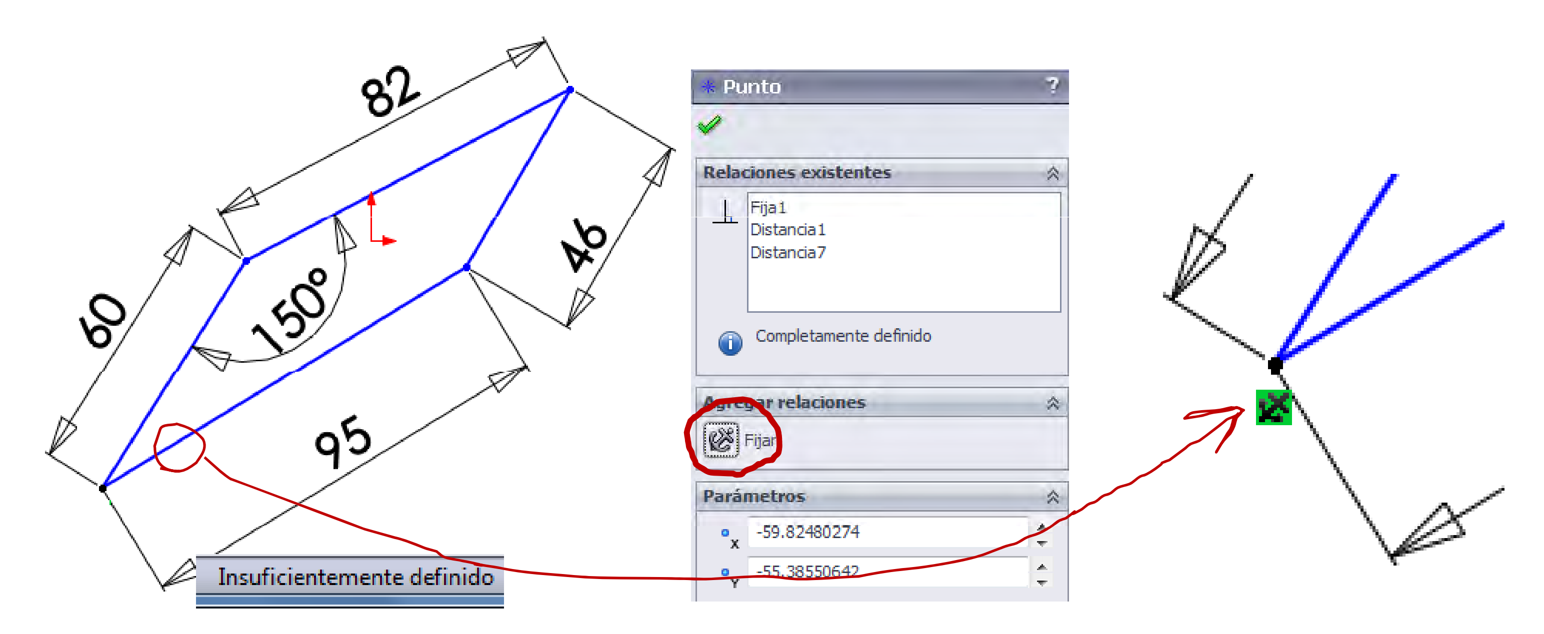
¡Hay que "anclar" el dibujo a los datums!

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

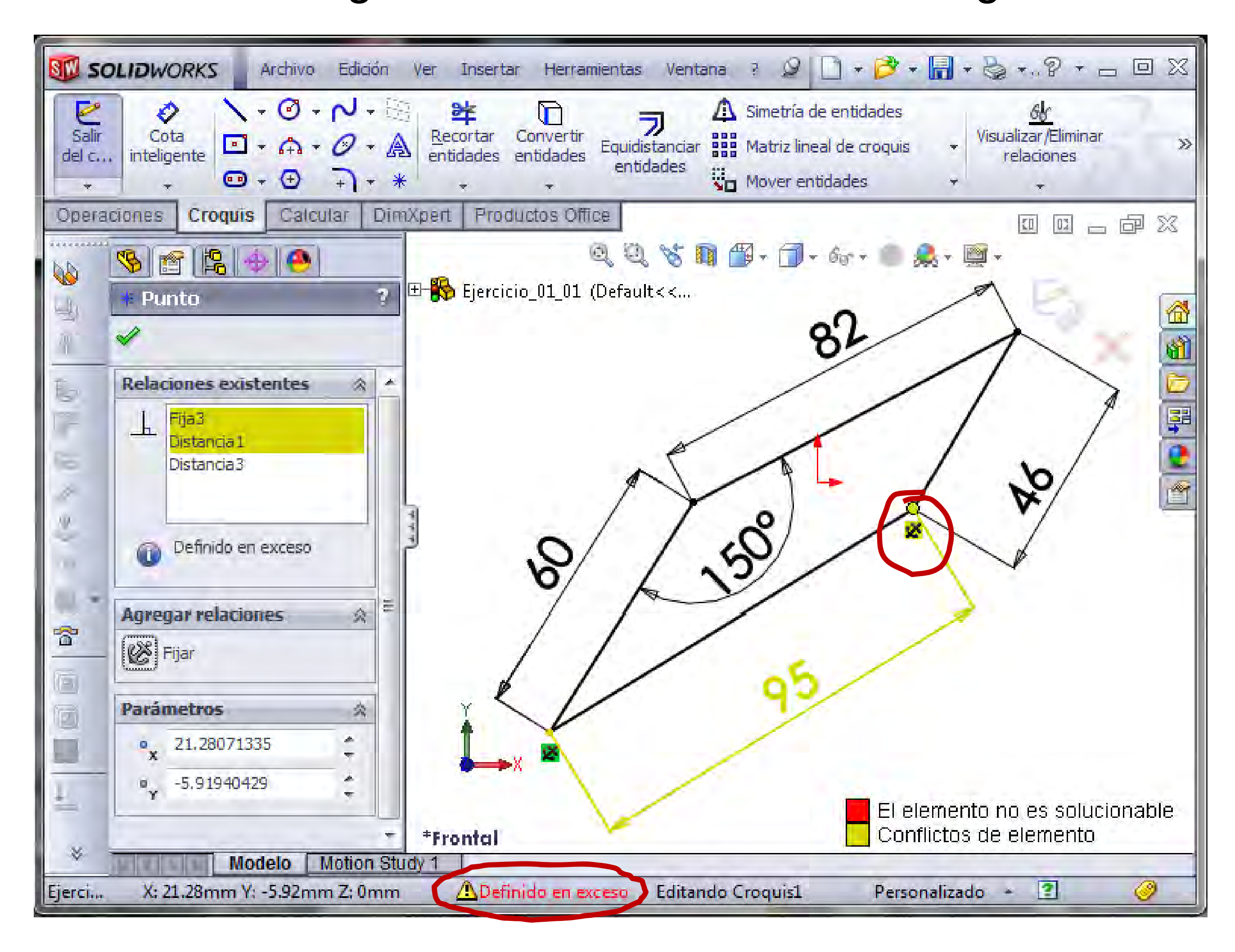
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

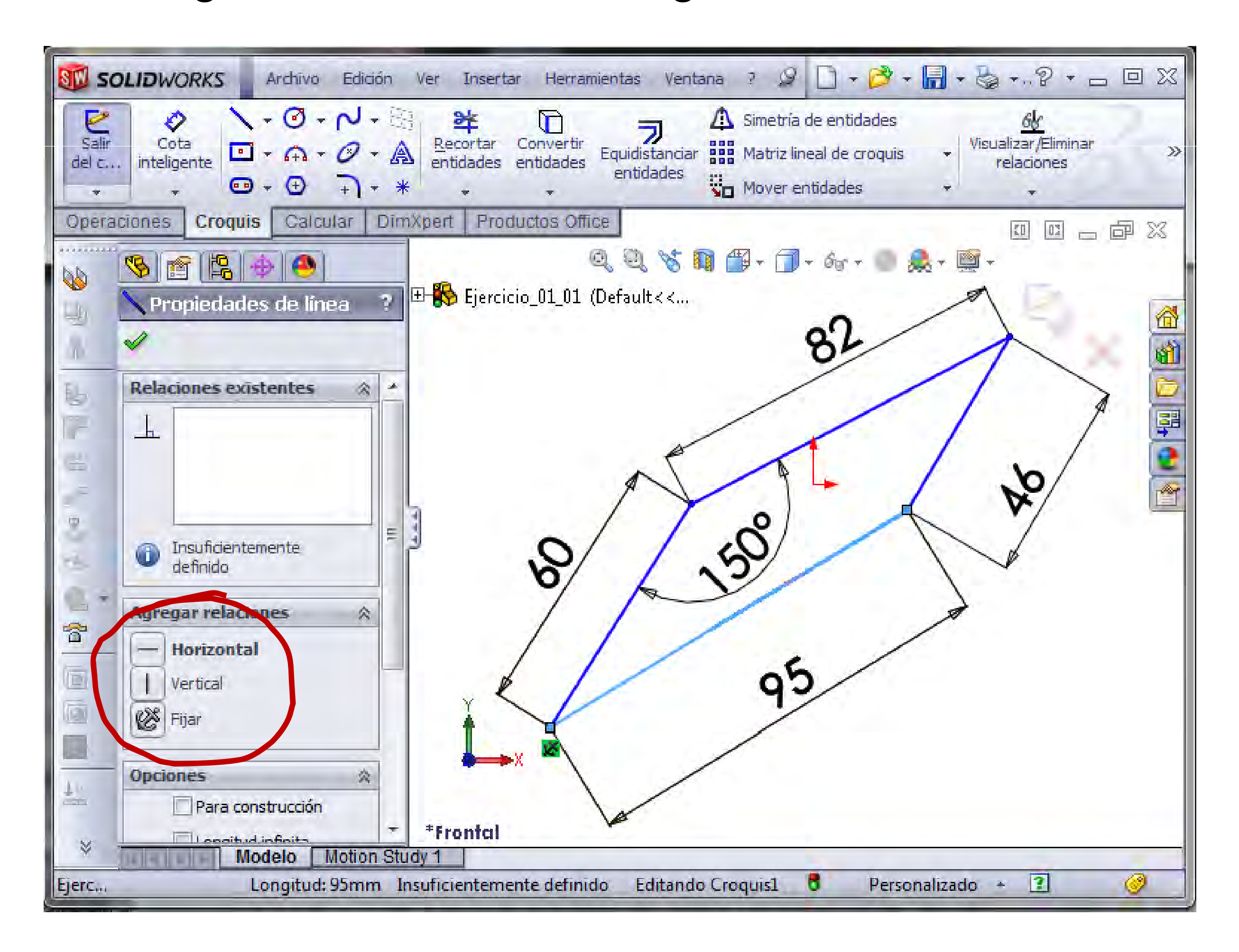
Se puede restringir la traslación fijando un vértice:



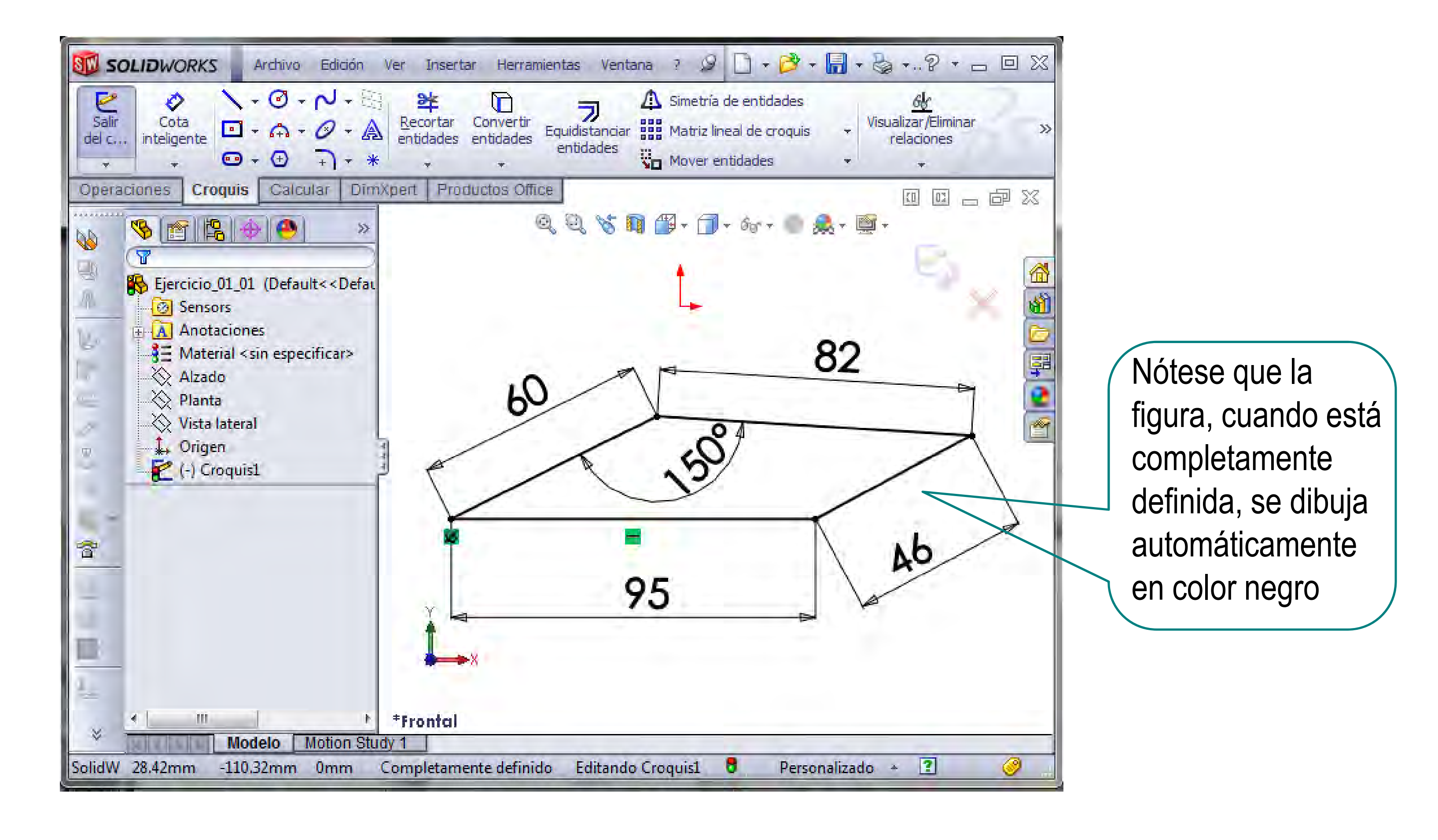
Si se intenta restringir otro vértice se sobre-restringe:



Dado que sólo queda un grado de libertad (rotación), se puede restringir la orientación de alguna arista:



El resultado es una figura completamente restringida:



Nótese que la figura, cuando está completamente definida, se dibuja automáticamente en color negro

1

No hay que dibujar la figura final ⟺ Hay que dibujar una figura aproximada para luego restringirla

~~No hay que dibujar siguiendo métodos clásicos, pensados para regla y compás~~

2 Las restricciones son MUY importantes

√ El dibujo inicial no debe estar restringido

> Algunas restricciones sencillas
> se pueden incorporar en el momento de dibujar

> Hay que dibujar “mal”, para evitar que se
> generen restricciones automáticas indeseadas

√ Se deben añadir las restricciones necesarias

> ¡Ni más ni menos!

√ Contar grados de libertad (gdl) ayuda a saber si faltan o sobran restricciones

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones



Los menús de restricciones son contextuales

√ Las relaciones de orientación sólo se activan tras seleccionar una línea

√ Las relaciones entre varias líneas sólo se activan tras seleccionar todas las líneas

√ El tipo de cota depende de la posición del cursor durante la colocación de la cota

Por ejemplo, el programa va conmutando de horizontal/vertical a inclinada

Ejercicio 1.2. Delineación paramétrica con construcciones auxiliares

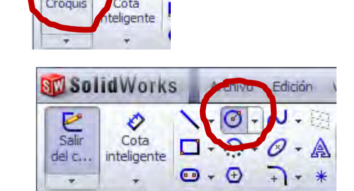
Obtenga un hexágono regular ,
sin utilizar la herramienta de dibujo de polígonos regulares

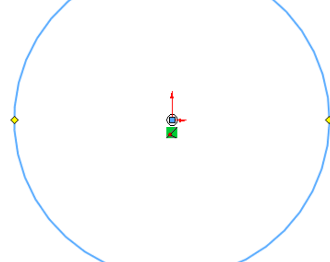
¡El método clásico de construcción de hexágonos no es apropiado para trabajar con restricciones!

OPERACIÓN
• Dibuje la circunferencia circunscrita de radio r.
• Marque un punto inicial.
• Marque un nuevo punto, dibujando una circunferencia con centro en el último punto marcado y radio r.
• Repita la operación anterior tres veces más.
• Dibuje los lados uniendo los puntos marcados

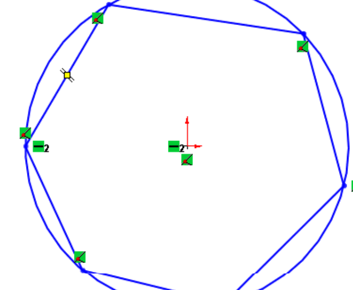
El método para obtener un hexágono regular mediante restricciones es:

1 Dibuje una circunferencia en un plano de trabajo



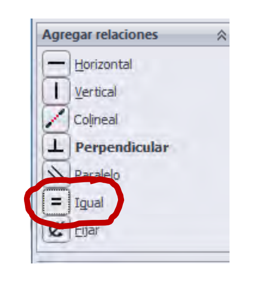


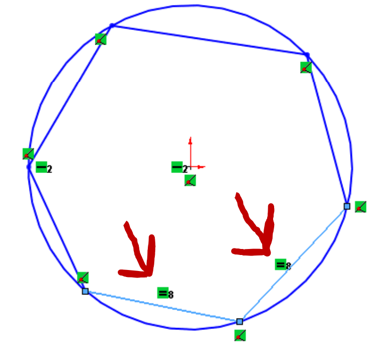
2 Dibuje un hexágono irregular con sus vértices sobre la circunferencia



El programa añade la restricción de vértice en circunferencia si se pone el cursor cerca de la misma

3 Restrinja los lados para que tengan la misma longitud





Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

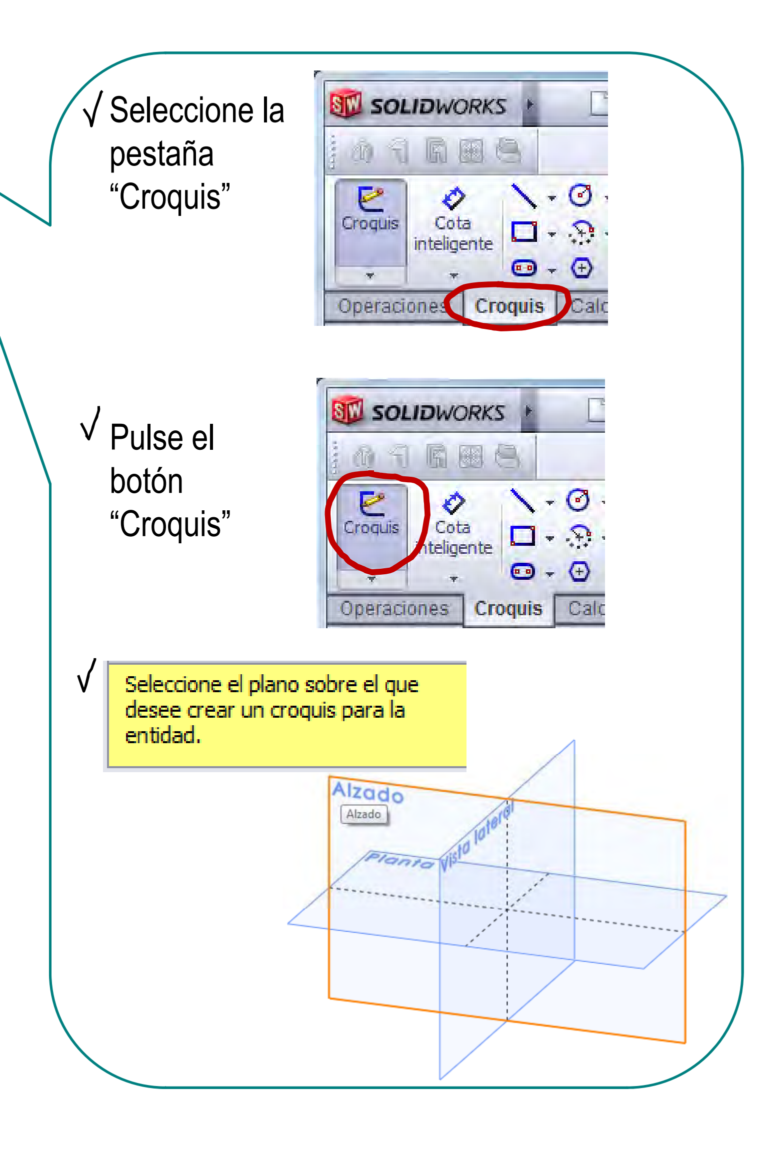
El proceso detallado es:

1 Comience un croquis

2 Dibuje una circunferencia en el plano de trabajo

3 Dibuje un hexágono irregular con sus vértices sobre la circunferencia

4 Restrinja los lados para que tengan la misma longitud



Enunciado

Estrategia

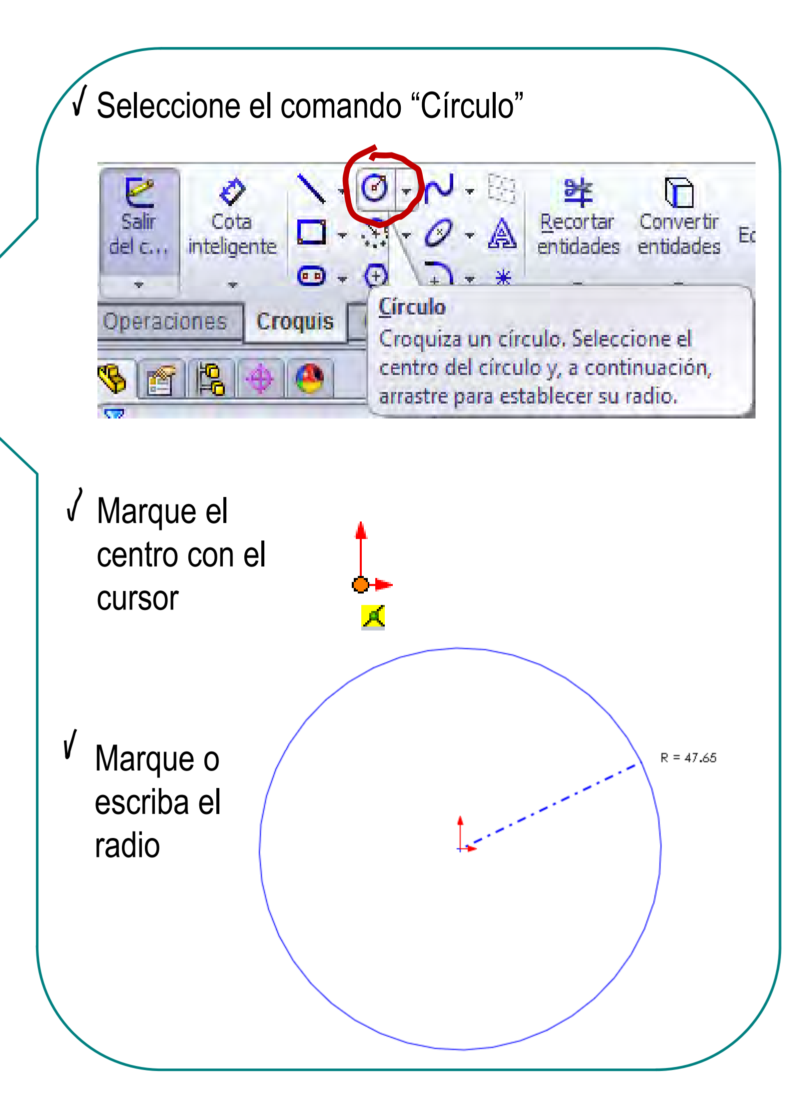
Ejecución

Conclusiones

El proceso detallado es:

1 Comience un croquis

2 Dibuje una circunferencia en el plano de trabajo



3 Dibuje un hexágono irregular con sus vértices sobre la circunferencia

4 Restrinja los lados para que tengan la misma longitud

Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones



¡La definición de la circunferencia está incompleta!

¡Falta restringir su diámetro!

√ Seleccione el comando "Cota inteligente"

√ Seleccione el círculo

√ Marque la posición de la cota

√ Escriba el valor deseado de la cifra de cota

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

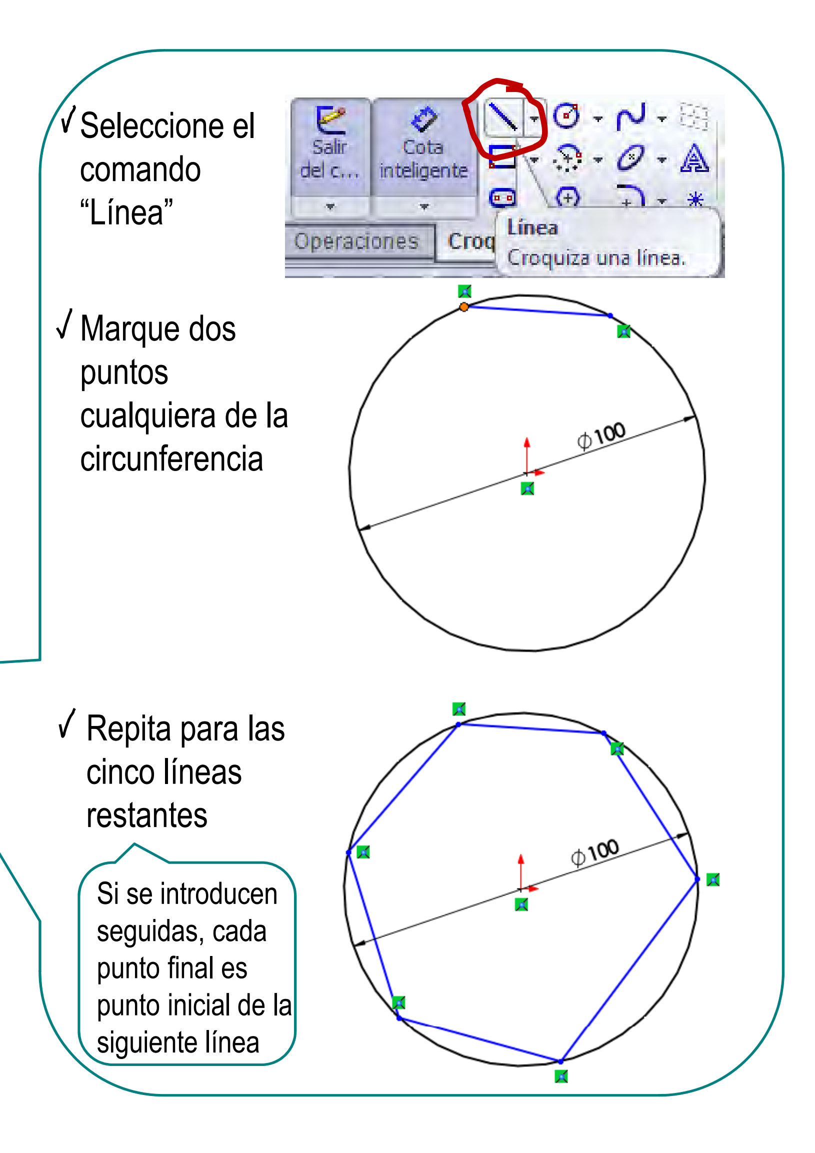
El proceso detallado es:

1 Comience un croquis

2 Dibuje una circunferencia en el plano de trabajo

3 **Dibuje un hexágono irregular con sus vértices sobre la circunferencia**

4 Restrinja los lados para que tengan la misma longitud



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

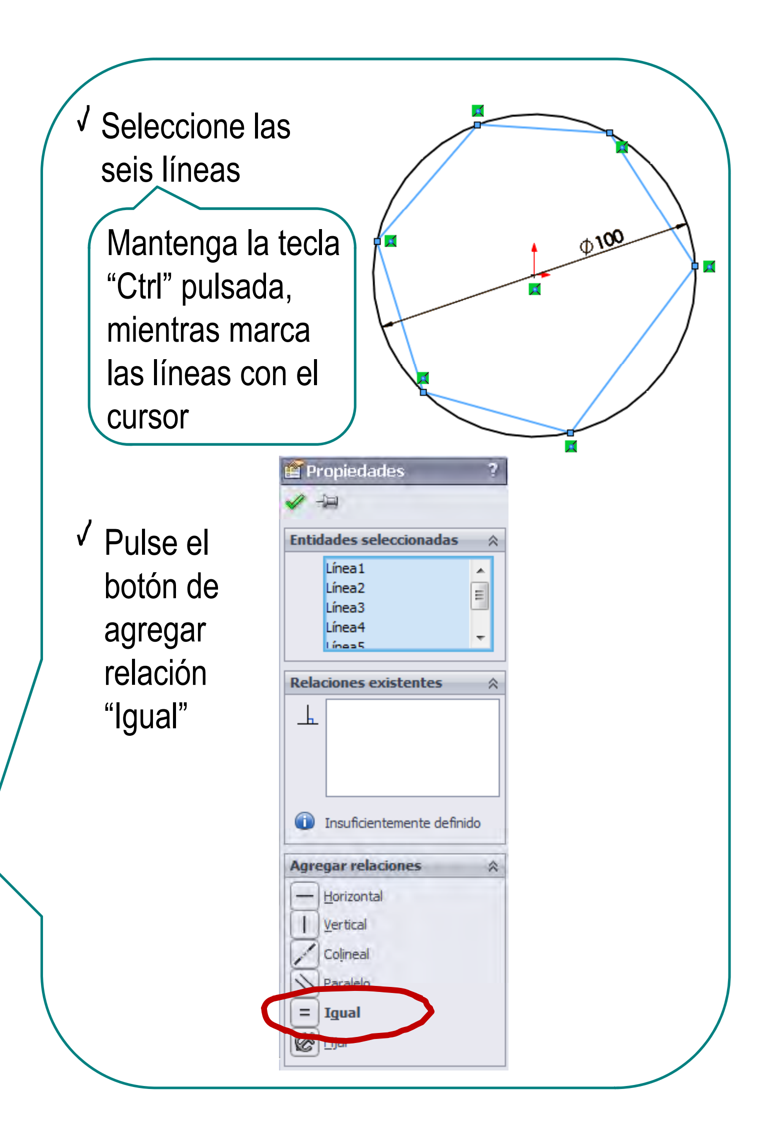
El proceso detallado es:

1 Comience un croquis

2 Dibuje una circunferencia en el plano de trabajo

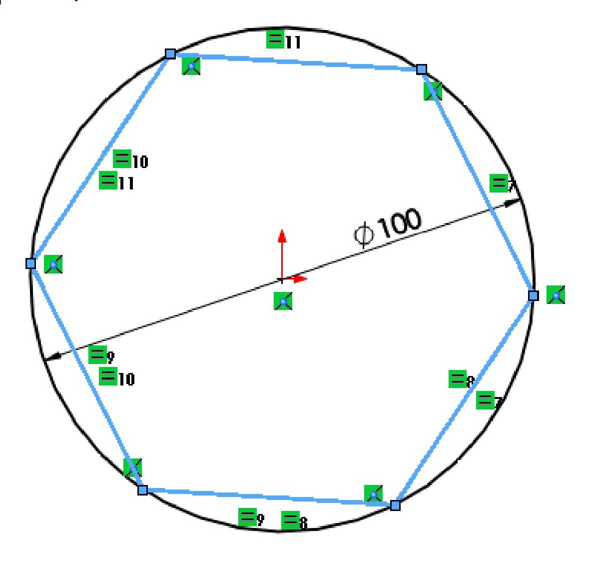
3 Dibuje un hexágono irregular con sus vértices sobre la circunferencia

4 Restrinja los lados para que tengan la misma longitud



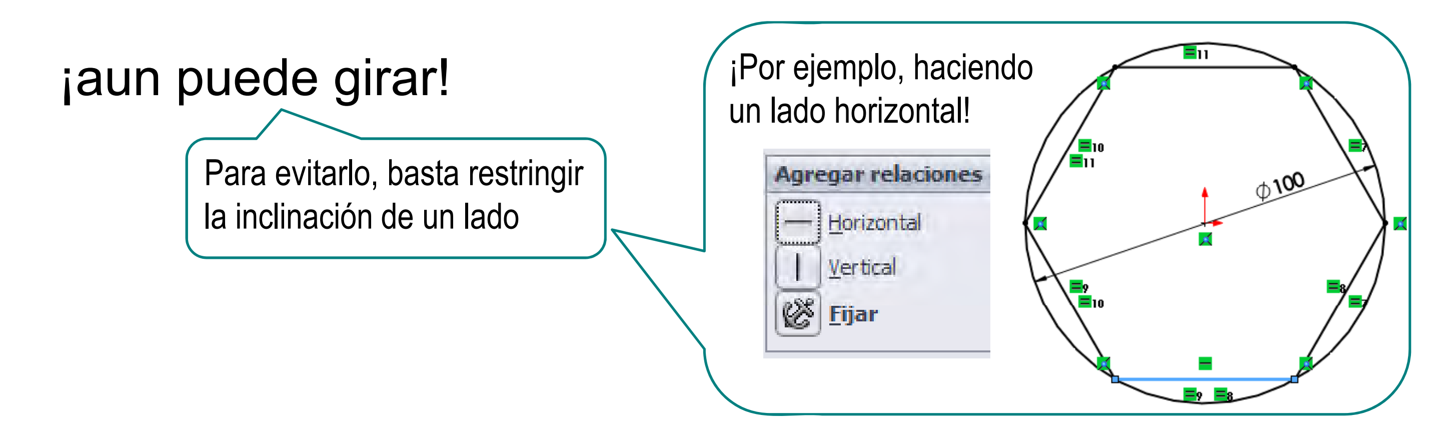
Tras cerrar el croquis, el resultado es:





Pero hay que notar que la figura no está totalmente restringida:

¡aun puede girar!



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones



Hay una variante para que el hexágono regular quede sólo:

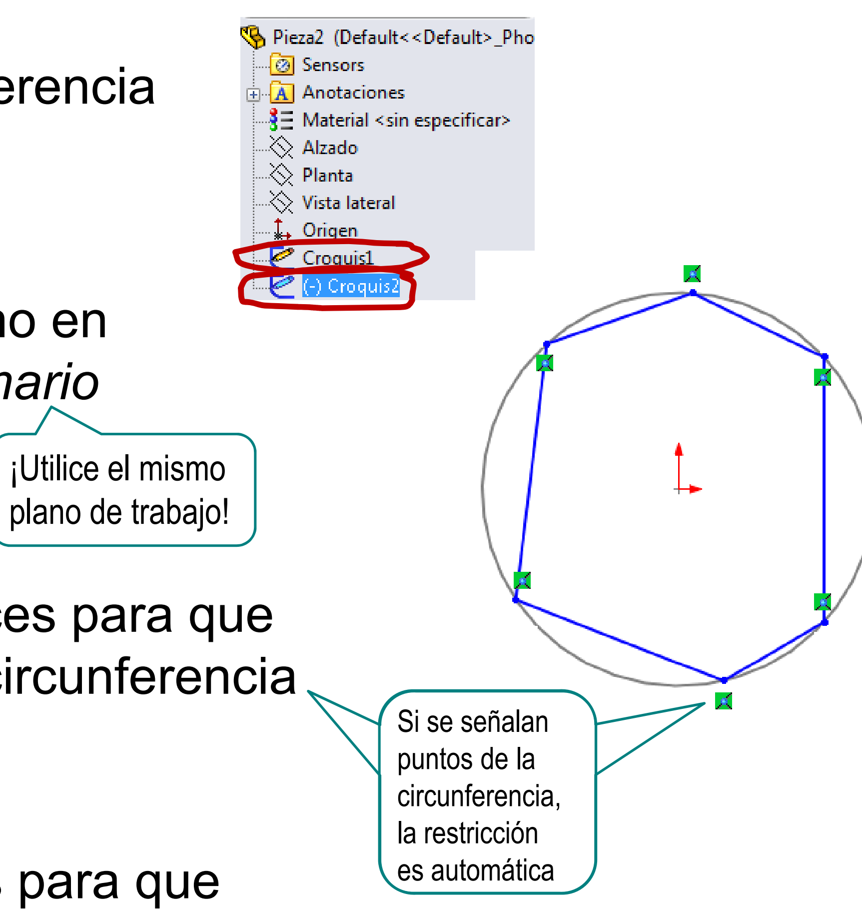
1 Dibuje una circunferencia en un croquis

2 Dibuje un hexágono en otro croquis *coplanario* con el anterior

¡Utilice el mismo plano de trabajo!

3 Restrinja los vértices para que pertenezcan a la circunferencia

4 Restrinja los lados para que tengan la misma longitud



Si se señalan puntos de la circunferencia, la restricción es automática

Enunciado

Estrategia

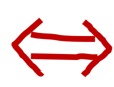
Ejecución

Conclusiones



Es bueno dibujar los croquis por "capas"

Utilizar dos planos de boceto requiere más tiempo



Pero permite obtener un hexágono "limpio"

Las construcciones auxiliares quedan separadas en otro boceto

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

1 No hay que dibujar la figura final ⟺ Hay que dibujar una figura aproximada para luego restringirla

~~No hay que dibujar siguiendo métodos clásicos, pensados para regla y compás~~

2 Las restricciones son MUY importantes

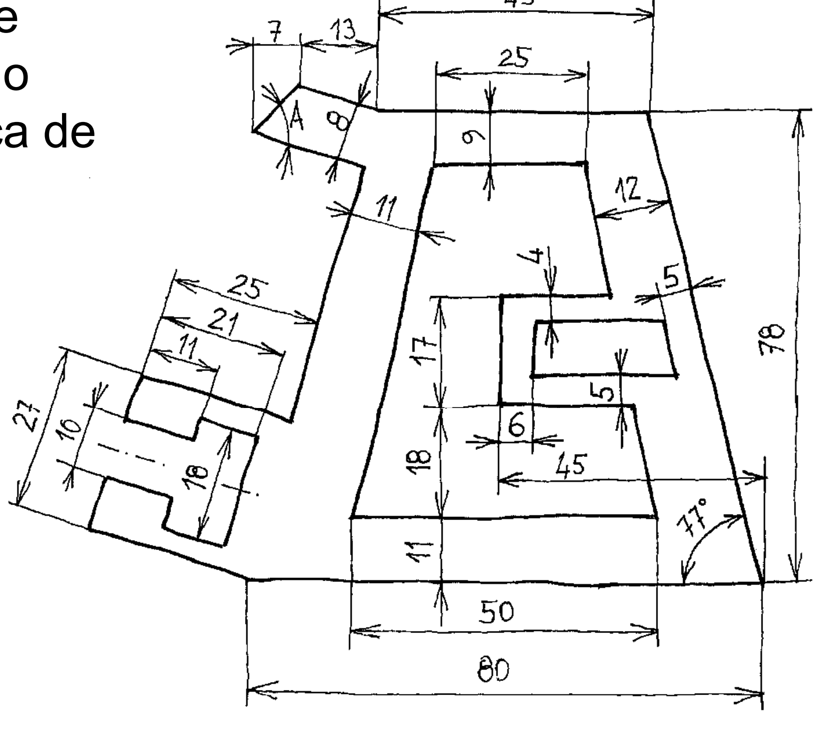
3 Se pueden utilizar construcciones auxiliares…

…siempre que sirvan para imponer restricciones, no para evitarlas

Ejercicio 1.3. Placa de conexión

En la figura de la derecha se representa el alzado, a mano alzada y acotado, de la placa de conexión mostrada abajo





Se pide:

A Obtenga el perfil plano de la placa de conexión

B Añada las cotas y restricciones geométricas necesarias para definir completamente el perfil

C Determine el ángulo A

La estrategia consiste en:

1 Dibuje la forma aproximada del perfil

   1 Seleccione el plano de croquis

   2 Dibuje el perfil aproximado

2 Añada las restricciones geométricas que no se generen automáticamente

3 Acote el perfil

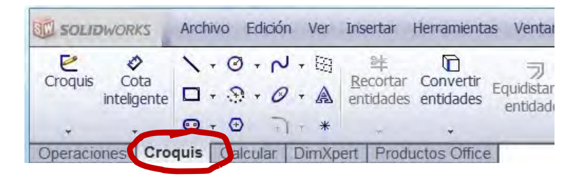
¡Dado que el programa es paramétrico, no tiene sentido dibujar ajustando relaciones y medidas!

¡Es mejor dibujar de forma aproximada y dejar que el programa ajuste el dibujo final mediante restricciones explícitas!

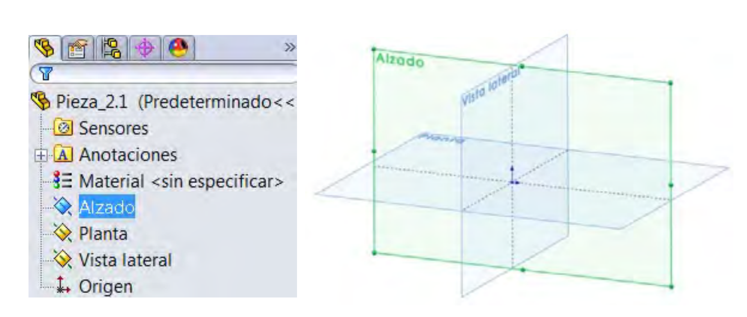
Se distinguen las restricciones geométricas de las dimensionales

Seleccione y active el plano de croquis:

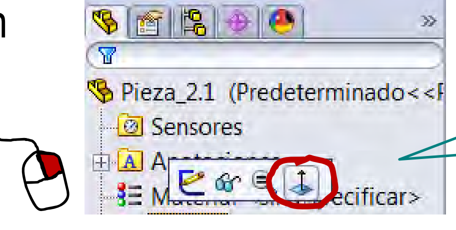
√ Seleccione el menú “croquis”



√ Escoja el plano de alzado como plano de referencia para realizar el perfil

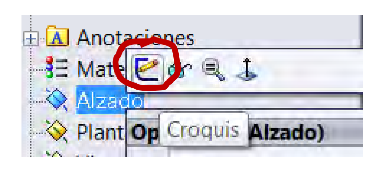


√ Pulse el botón derecho del ratón y escoja “normal a”



El plano queda situado paralelo a la pantalla

√ Escoja “croquis” para dibujar en el plano seleccionado

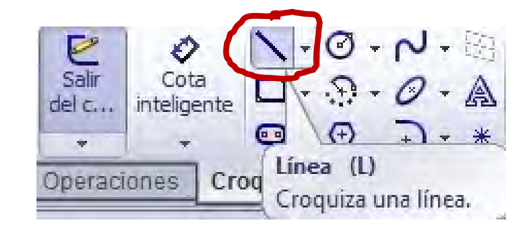


Alternativa:
entre en el módulo de croquis

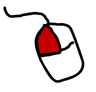
¡El plano de alzado es ahora su hoja de papel!

Dibuje el perfil aproximado:

√ Escoja "línea"

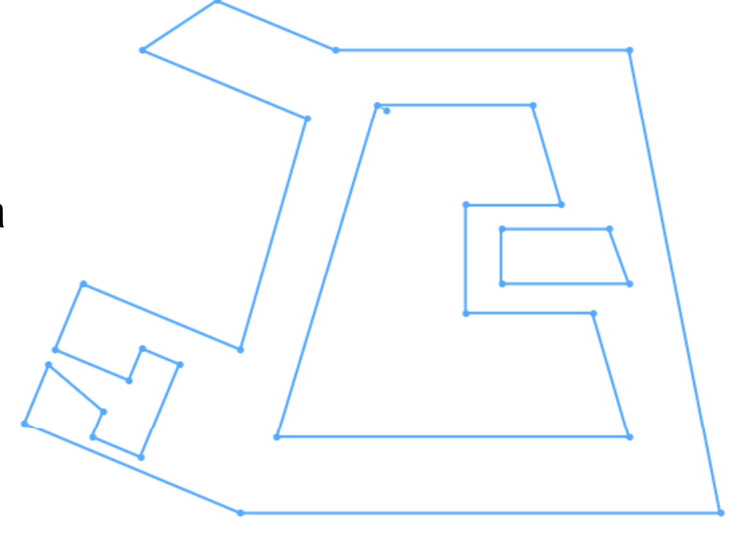


√ Mueva el ratón hasta el punto de inicio y pulse el botón izquierdo



√ Mueva el ratón hasta el punto final y pulse el botón derecho





√ Repita el procedimiento hasta dibujar todas las líneas

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

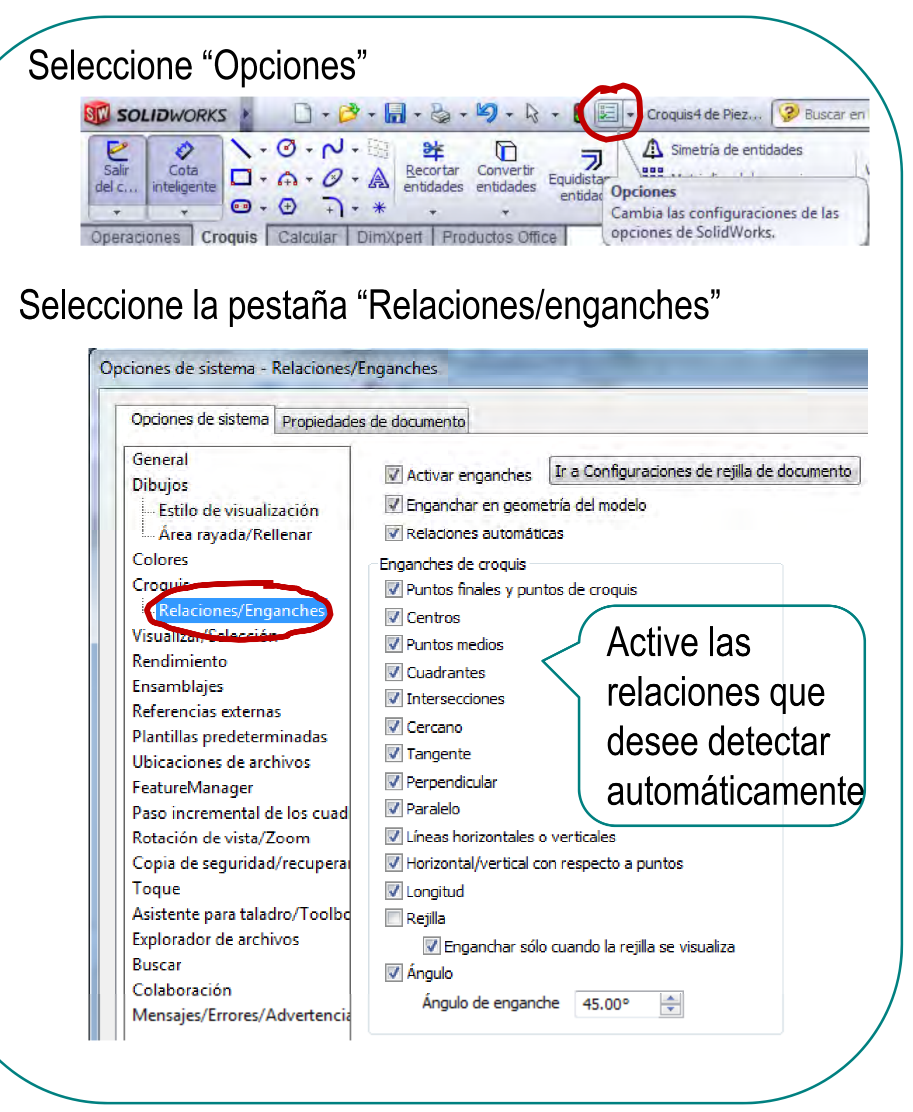
Añada restricciones geométricas:

1 Antes de dibujar compruebe las restricciones automáticas

2 Mientras dibuja, compruebe que se añaden las restricciones deseadas

3 Después de dibujar elimine las restricciones indeseadas que se hayan añadido automáticamente

4 Añada manualmente las restricciones restantes



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Añada restricciones geométricas:

1. Antes de dibujar compruebe las restricciones automáticas

2. Mientras dibuja, compruebe que se añaden las restricciones deseadas

3. Después de dibujar elimine las restricciones indeseadas que se hayan añadido automáticamente

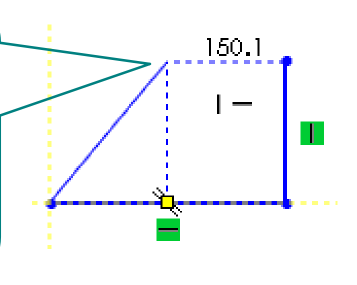
4. Añada manualmente las restricciones restantes

Dibuje líneas casi horizontales/verticales para que se active la restricción de horizontalidad/verticalidad



Establezca relaciones con elementos previos

El vértice tentativo está alineado en horizontal con el extremo superior de la línea vertical, y en horizontal con el punto medio de la línea inferior



Aplique métodos similares para otras restricciones

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

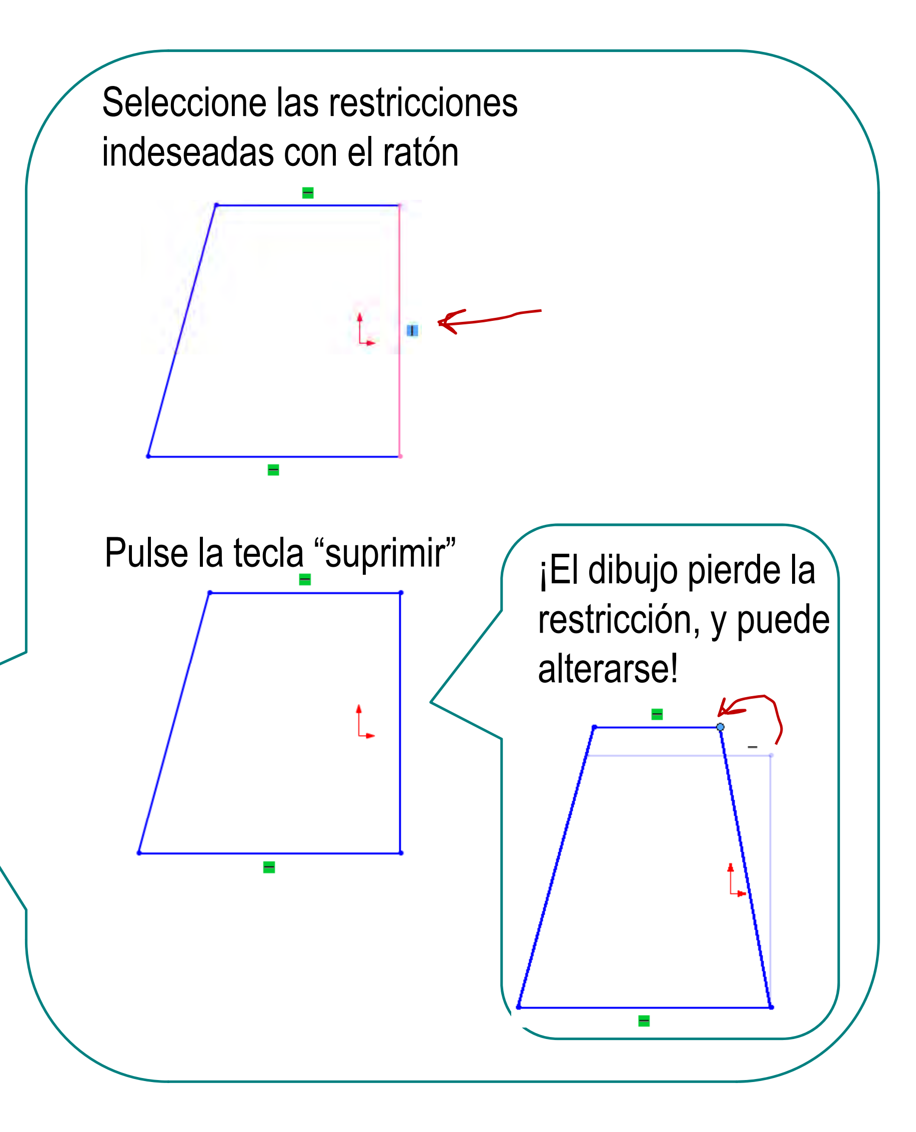
Añada restricciones geométricas:

1 Antes de dibujar compruebe las restricciones automáticas

2 Mientras dibuja, compruebe que se añaden las restricciones deseadas

3 **Después de dibujar elimine las restricciones indeseadas que se hayan añadido automáticamente**

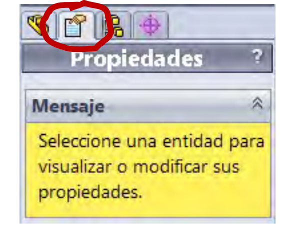
4 Añada manualmente las restricciones restantes



Añada restricciones geométricas:

1. Antes de dibujar compruebe las restricciones automáticas
2. Mientras dibuja, compruebe que se añaden las restricciones deseadas
3. Después de dibujar elimine las restricciones indeseadas que se hayan añadido automáticamente
4. Añada manualmente las restricciones restantes

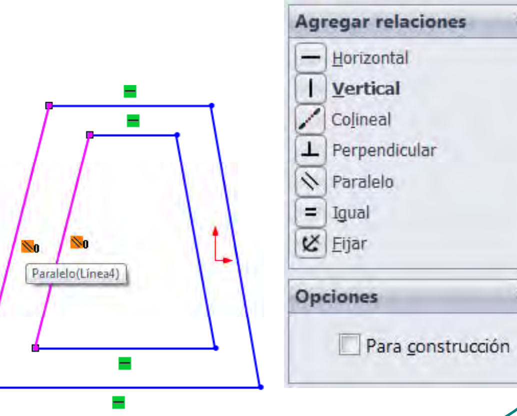
✓ Seleccione el o los elementos a restringir



✓ En el "property manager" aparecen las restricciones posibles

✓ Marque las restricciones apropiadas

✓ Las restricciones se visualizan en el dibujo



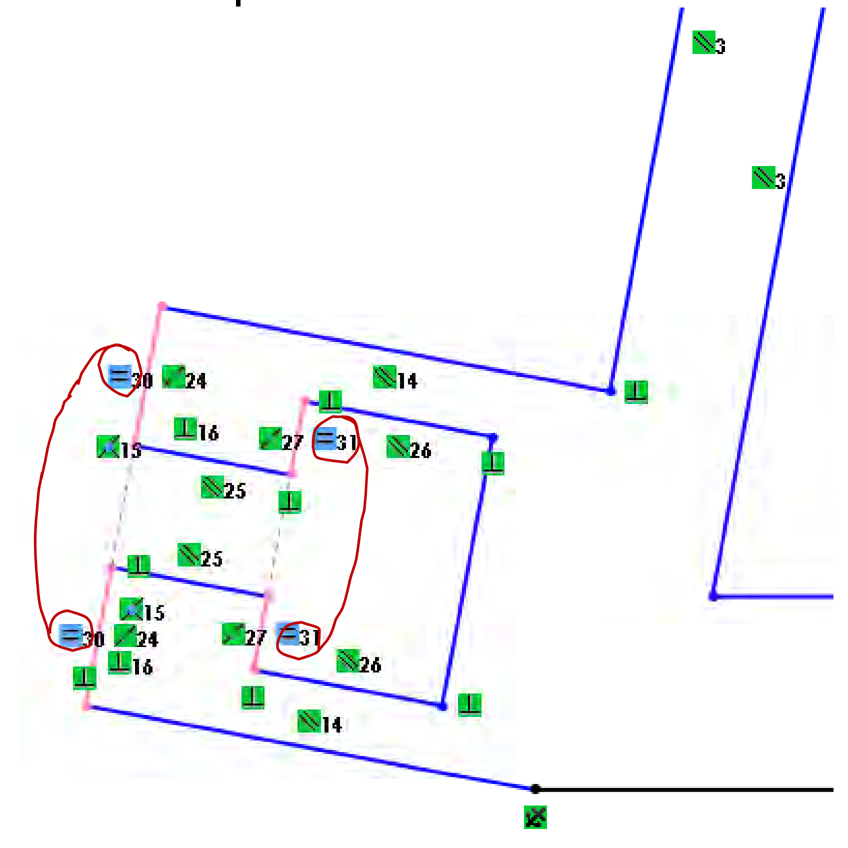
Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

Añada restricciones de "igual longitud" para forzar la simetría parcial:



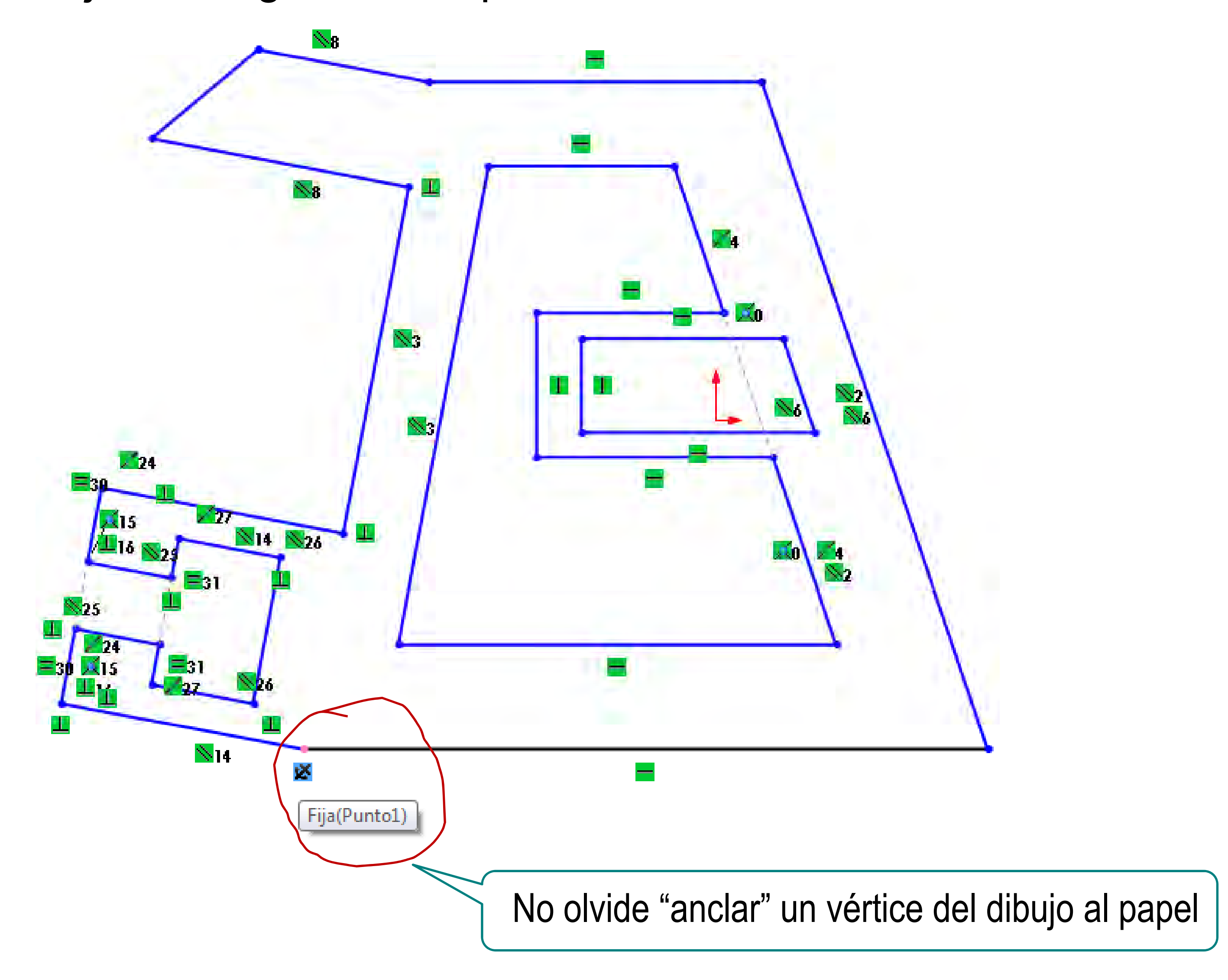
Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

El dibujo restringido debe quedar así:



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Añada las cotas apropiadas:

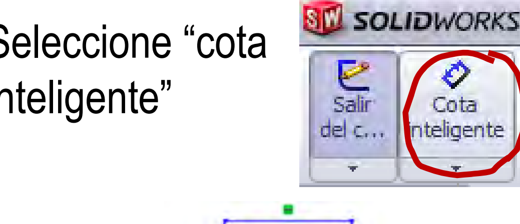
1 Longitud de aristas

2 Distancia entre puntos

3 Distancia entre líneas paralelas

4 Ángulo entre líneas concurrentes

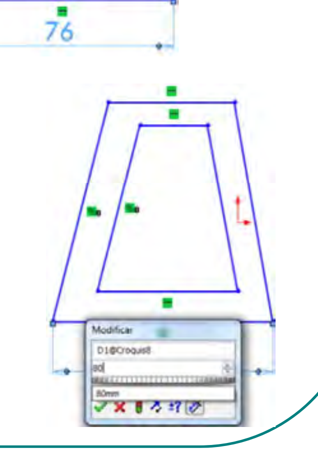
√ Seleccione "cota inteligente"



√ Seleccione la arista

√ Mueva el cursor hasta donde desea colorar la cifra de cota

√ Modifique la cifra de cota



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Añada las cotas apropiadas:

1 Longitud de aristas

2 **Distancia entre puntos**

3 Distancia entre líneas paralelas

4 Ángulo entre líneas concurrentes

√ Seleccione "cota inteligente"

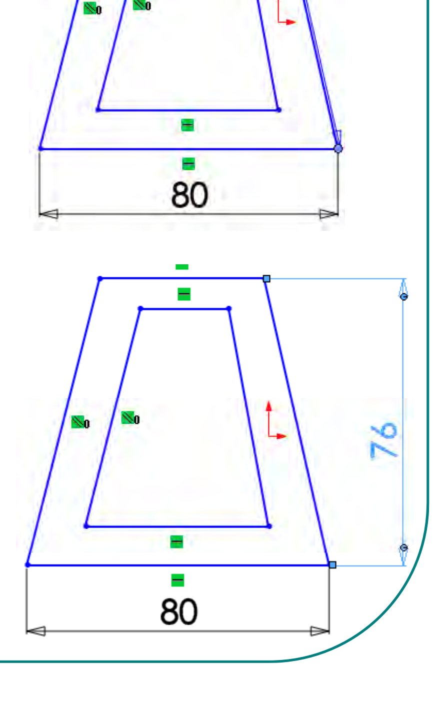


√ Seleccione ambos puntos

Manteniendo pulsada la tecla "ctrl"

√ Mueva el cursor hasta donde desea colorar la cifra de cota

√ Modifique la cifra de cota



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Añada las cotas apropiadas:

1 Longitud de aristas

2 Distancia entre puntos

3 Distancia entre líneas paralelas

4 Ángulo entre líneas concurrentes

√ Seleccione "cota inteligente"

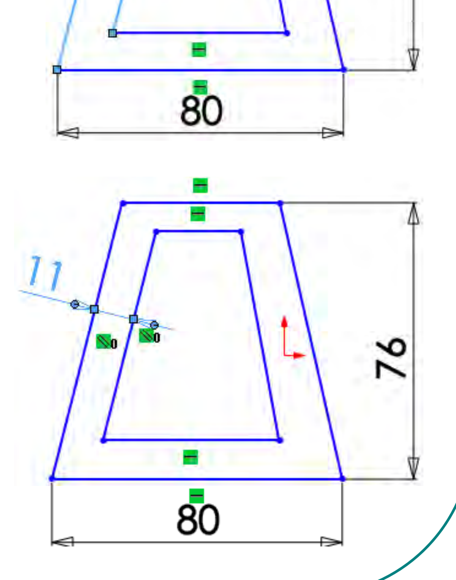


√ Seleccione ambas líneas

Manteniendo pulsada la tecla "ctrl"

√ Mueva el cursor hasta donde desea colorar la cifra de cota

√ Modifique la cifra de cota



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Añada las cotas apropiadas:

1 Longitud de aristas

2 Distancia entre puntos

3 Distancia entre líneas paralelas

4 Ángulo entre líneas concurrentes

√ Seleccione "cota inteligente"

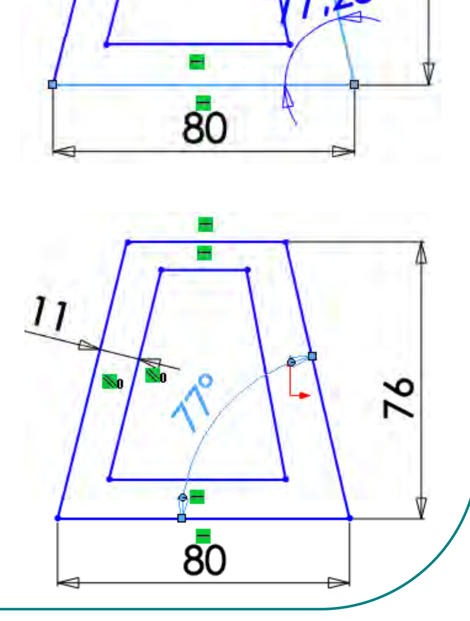


√ Seleccione ambas líneas

Manteniendo pulsada la tecla "ctrl"

√ Mueva el cursor hasta donde desea colorar la cifra de cota

√ Modifique la cifra de cota



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

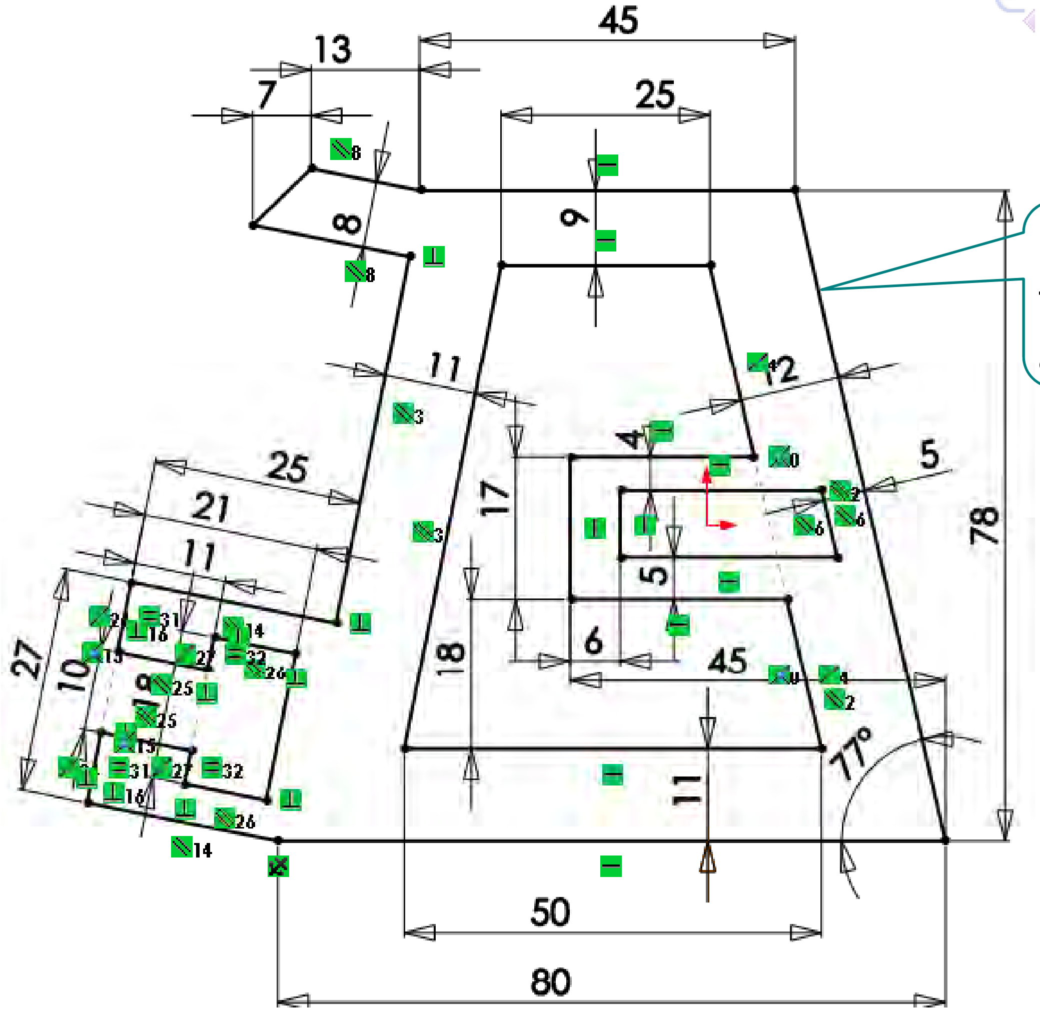
Enunciado

Estrategia

Ejecución

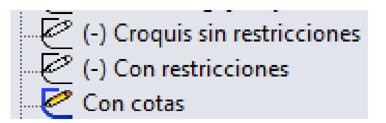
Conclusiones

El dibujo acotado debe quedar así:



Observe que las líneas totalmente restringidas aparecen en negro

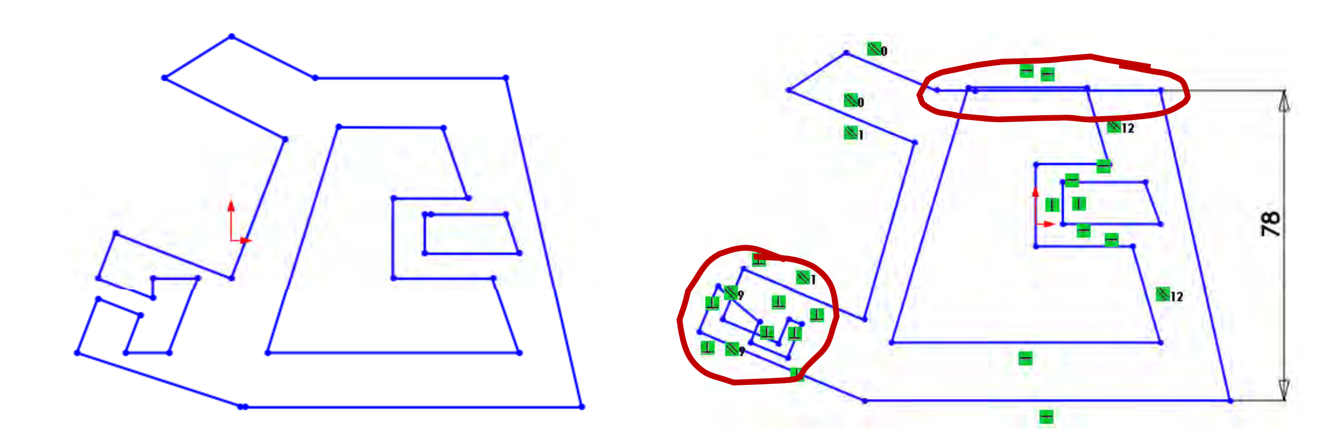
Además, en el árbol del modelo, los croquis sub-restringidos aparecen indicados con el signo "(-)"



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones



Las restricciones geométricas y las cotas pueden producir modificaciones indeseadas





Para evitarlo, conviene aplicar dos estrategias:

1. Dibujar el perfil aproximado desde el principio con medidas similares a las finales

2. Dibujar el perfil por partes para simplificar el proceso de dibujo

Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

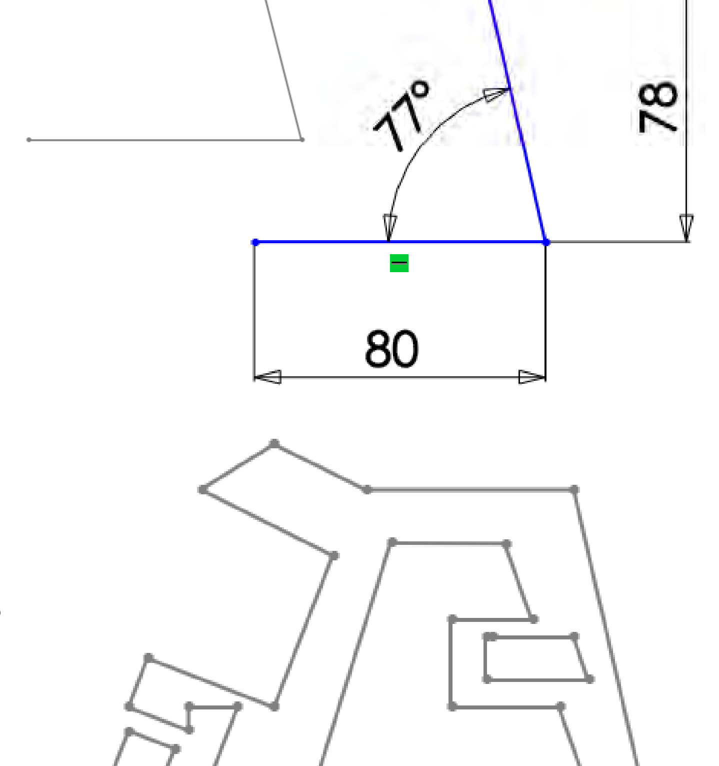
1

Conviene dibujar el perfil aproximado desde el principio con medidas similares a las finales

√ Dibuje dos líneas principales

√ Acote las dos líneas

√ Dibuje el resto del perfil manteniendo las proporciones con las dos líneas iniciales



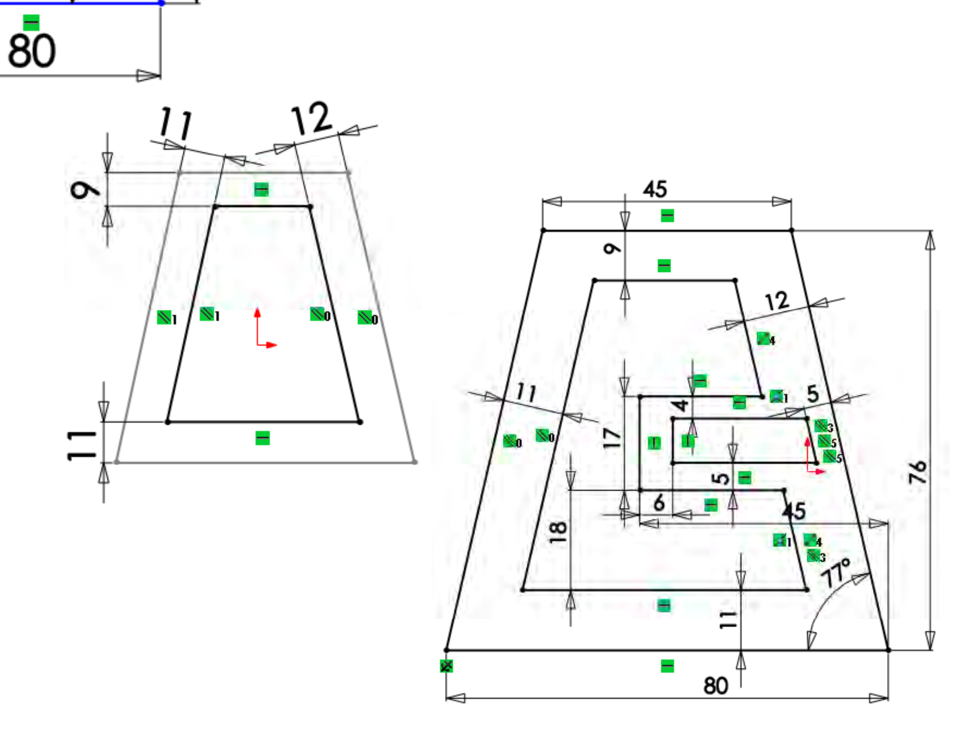
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

2 Conviene dibujar el perfil por partes para simplificar el proceso de dibujo

√ Dibuje y restrinja el contorno principal

√ Añada el agujero

√ Añada la ranura



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

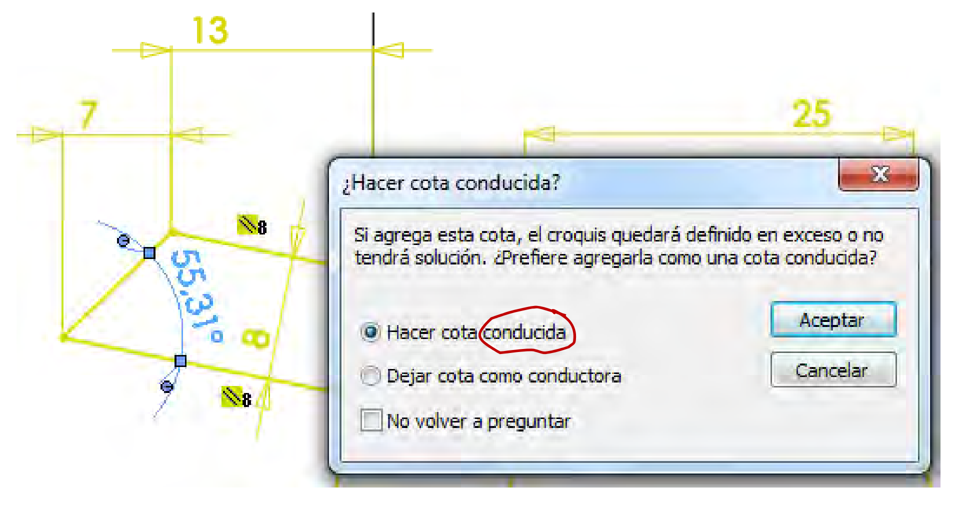
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Acotar el ángulo A es fácil:



Pero, como el perfil ya está totalmente restringido, tendremos que aceptar la cota como auxiliar:



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

1 Hay que dibujar sin restricciones y añadir las restricciones después

Añadir automáticamente algunas restricciones sobre la marcha también es conveniente

2 La secuencia de restricciones es importante para conseguir un perfil completamente restringido

- √ Añada primero las restricciones más locales (que afecten menos a partes lejanas)
- √ Añada primero las restricciones geométricas, y luego las dimensionales

3 Conviene descomponer el perfil en partes sencillas

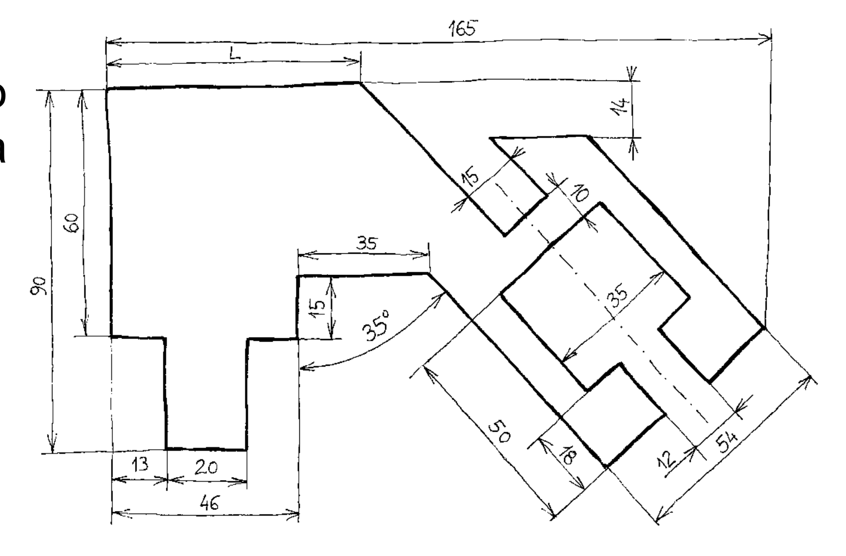
- √ Ayuda a mantener las proporciones
- √ Permite detectar errores tempranos

Índice

Ejercicio 1.4. Placa de refuerzo

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

En la figura de la derecha se representa el alzado, a mano alzada y acotado, de la placa de refuerzo mostrada abajo





Se pide:

A Obtenga el perfil plano de la placa de refuerzo

B Añada las cotas y restricciones geométricas necesarias para definir completamente el perfil

C Determine la longitud L

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

La estrategia consiste en:

1. Dibuje la forma aproximada del perfil
   1. Seleccione el plano de croquis
   2. Dibuje el perfil aproximado
2. Añada las restricciones geométricas que no se generen automáticamente
3. Acote el perfil

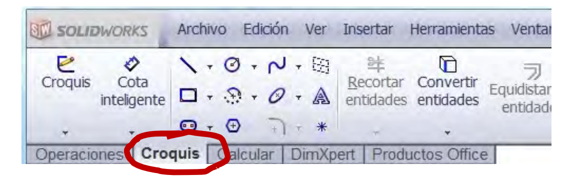
¡Dado que el programa es paramétrico, no tiene sentido dibujar ajustando relaciones y medidas!

¡Es mejor dibujar de forma aproximada y dejar que el programa ajuste el dibujo final mediante restricciones explícitas!

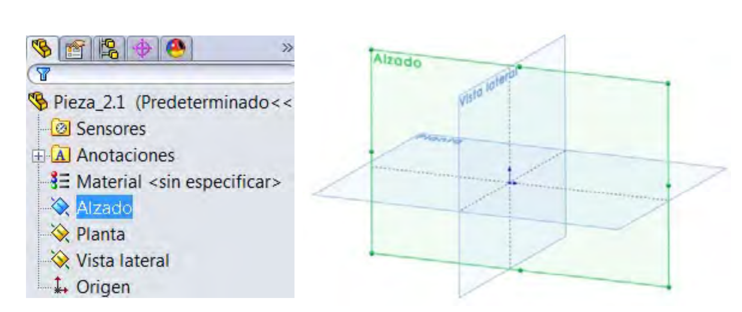
Se distinguen las restricciones geométricas de las dimensionales

Seleccione y active el plano de croquis:

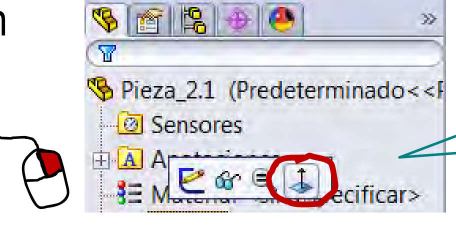
√ Seleccione el menú “croquis”



√ Escoja el plano de alzado como plano de referencia para realizar el perfil

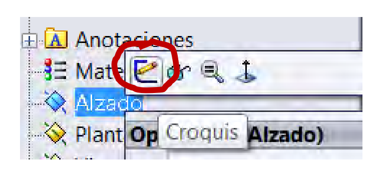


√ Pulse el botón derecho del ratón y escoja “normal a”



El plano queda situado paralelo a la pantalla

√ Escoja “croquis” para dibujar en el plano seleccionado



Alternativa:
entre en el módulo de croquis

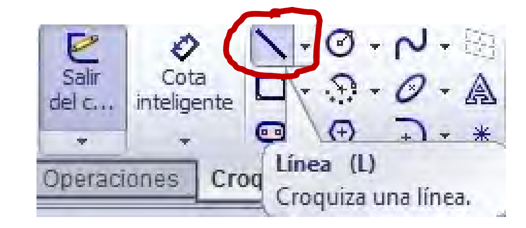
¡El plano de alzado es ahora su hoja de papel!

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

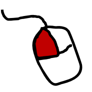
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Dibuje el perfil aproximado:

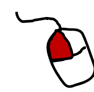
√ Escoja "línea"



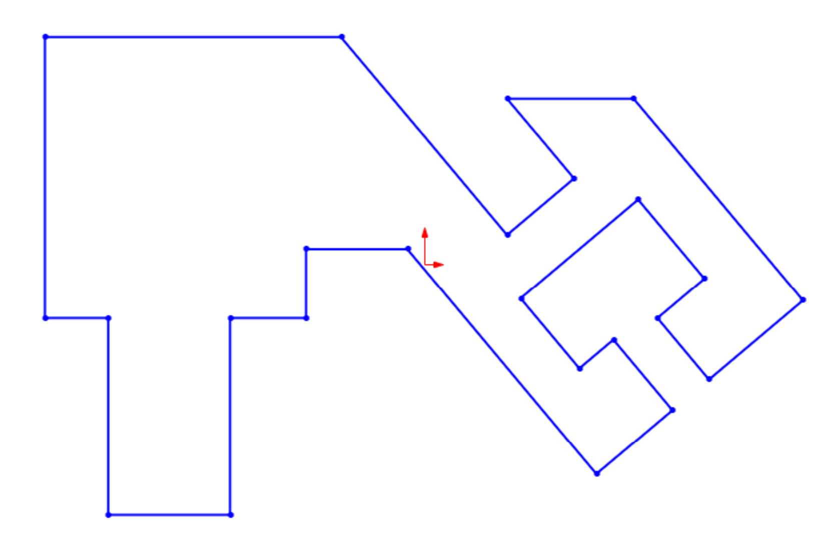
√ Mueva el ratón hasta el punto de inicio y pulse el botón izquierdo



√ Mueva el ratón hasta el punto final y pulse el botón derecho

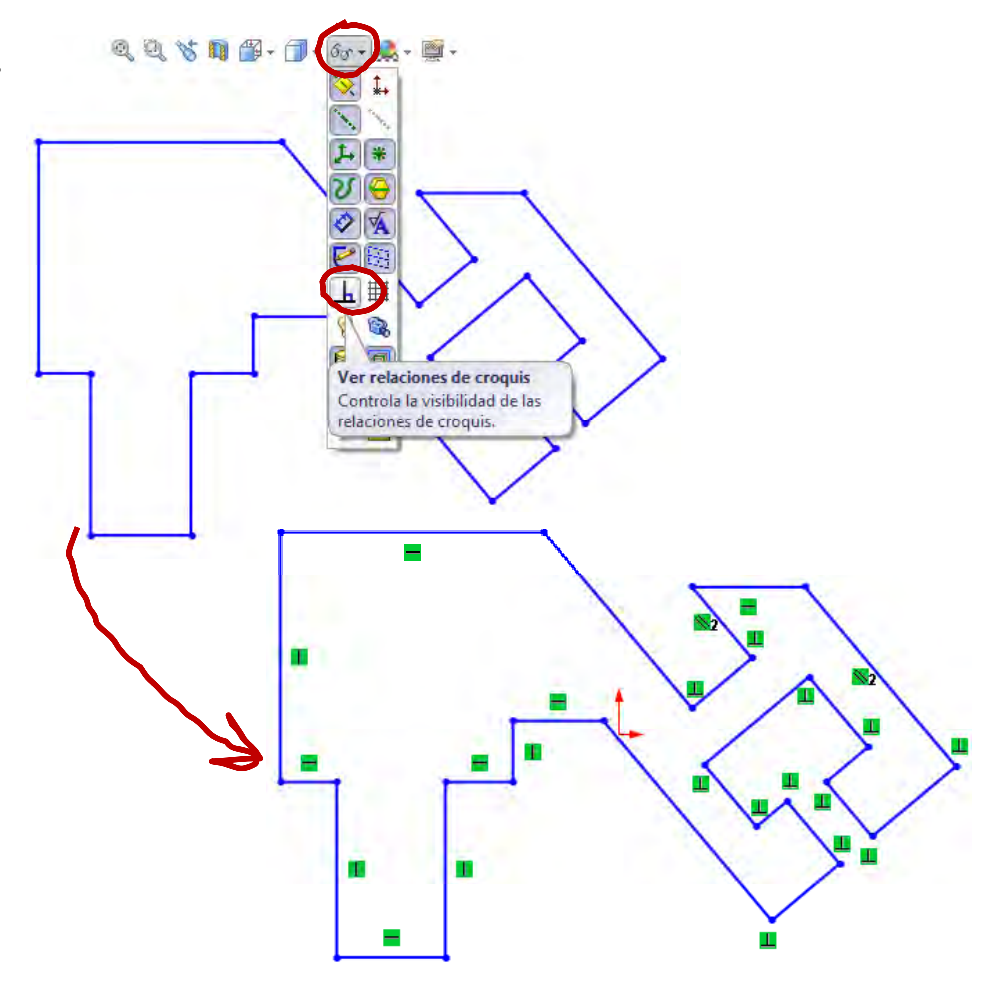


√ Repita el procedimiento hasta dibujar todas las líneas



El programa habrá detectado automáticamente las restricciones geométricas que estén activas

√ Visualice las restricciones



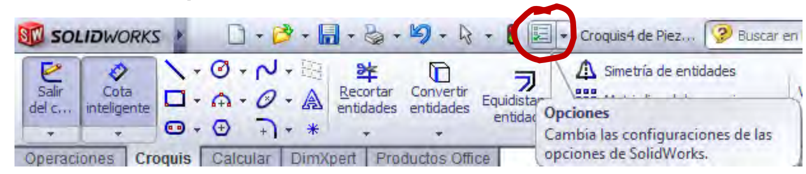
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

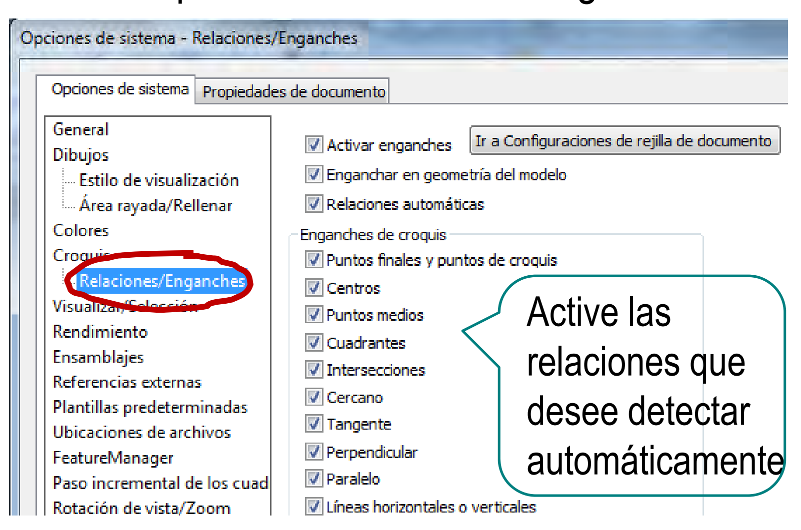


Puede controlar las restricciones que se detectan automáticamente mediante el menú de opciones

√ Seleccione "Opciones"



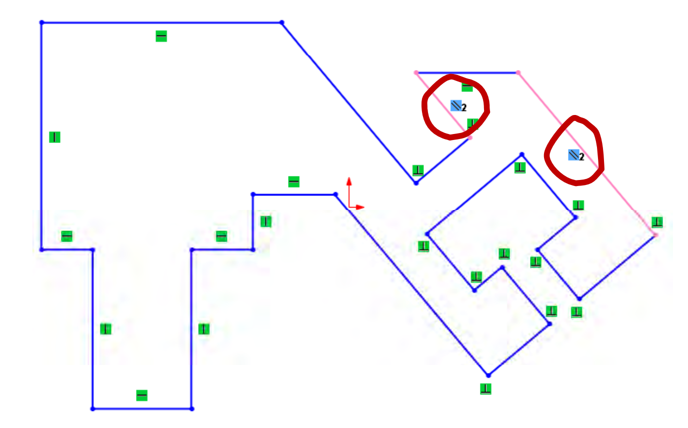
√ Seleccione la pestaña "Relaciones/enganches"



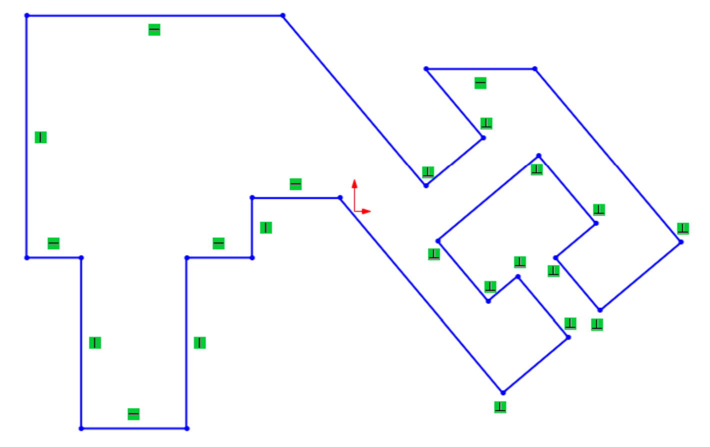
- Enunciado
- Estrategia
- **Ejecución**
- Conclusiones

Elimine las restricciones geométricas automáticas que sean inapropiadas

√ Seleccione las restricciones indeseadas con el ratón



√ Pulse la tecla "suprimir"



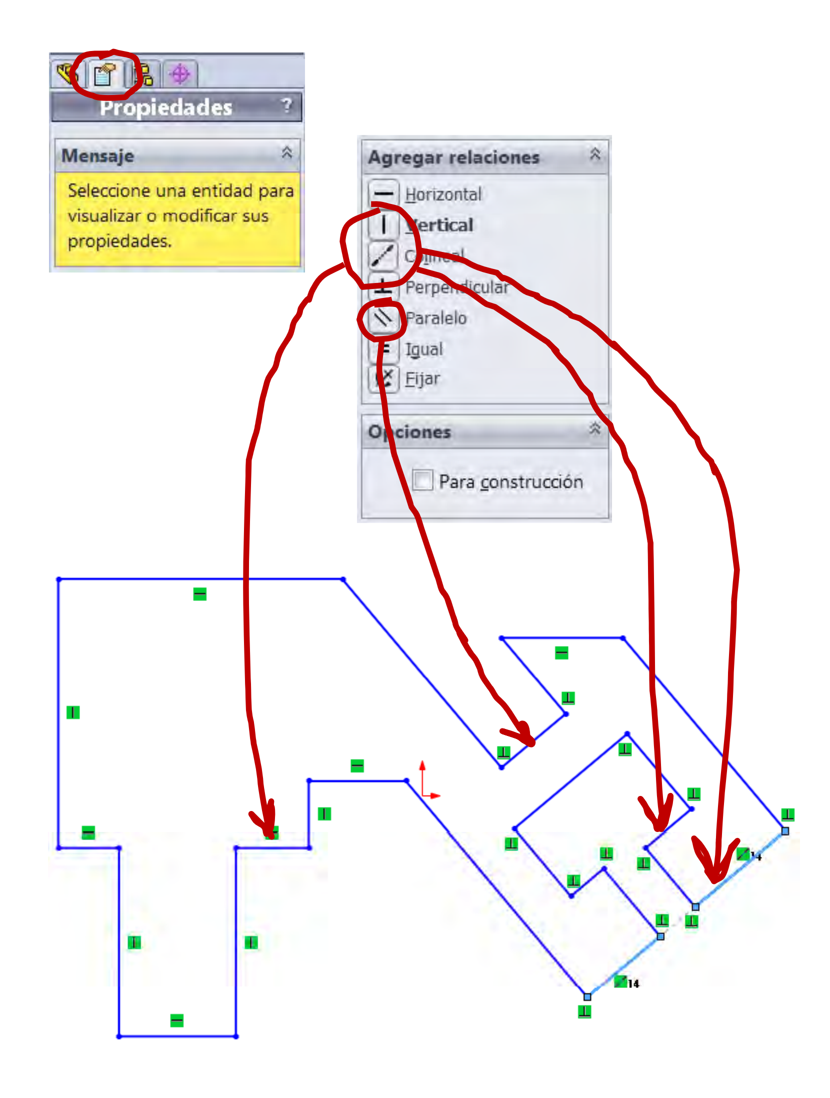
Añada restricciones geométricas:

√ Seleccione el o los elementos a restringir

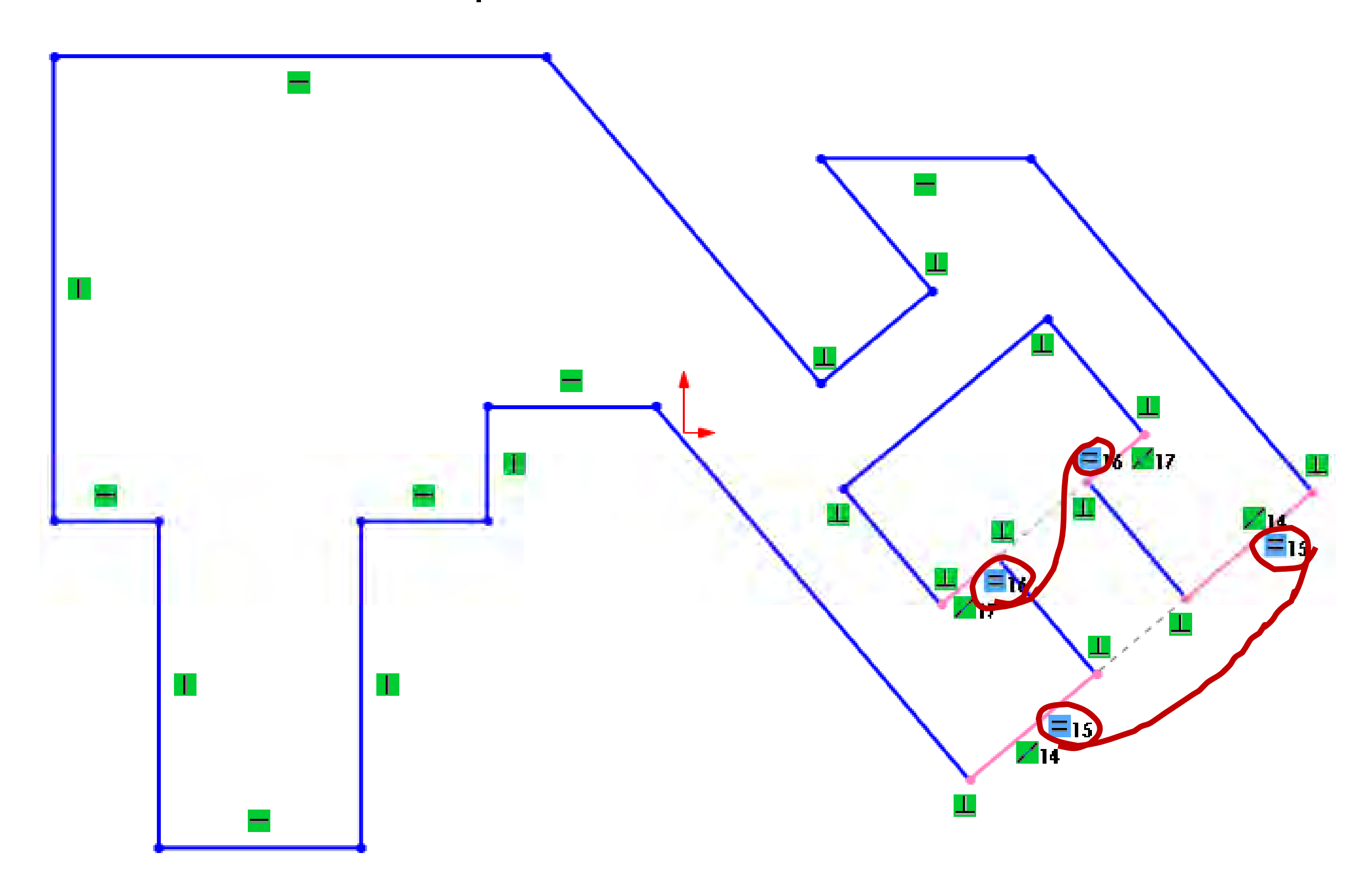
√ En el "property manager" aparecen las restricciones posibles

√ Marque las restricciones apropiadas

√ Las restricciones se visualizan en el dibujo



Añada restricciones de “igual longitud” para forzar la simetría parcial:



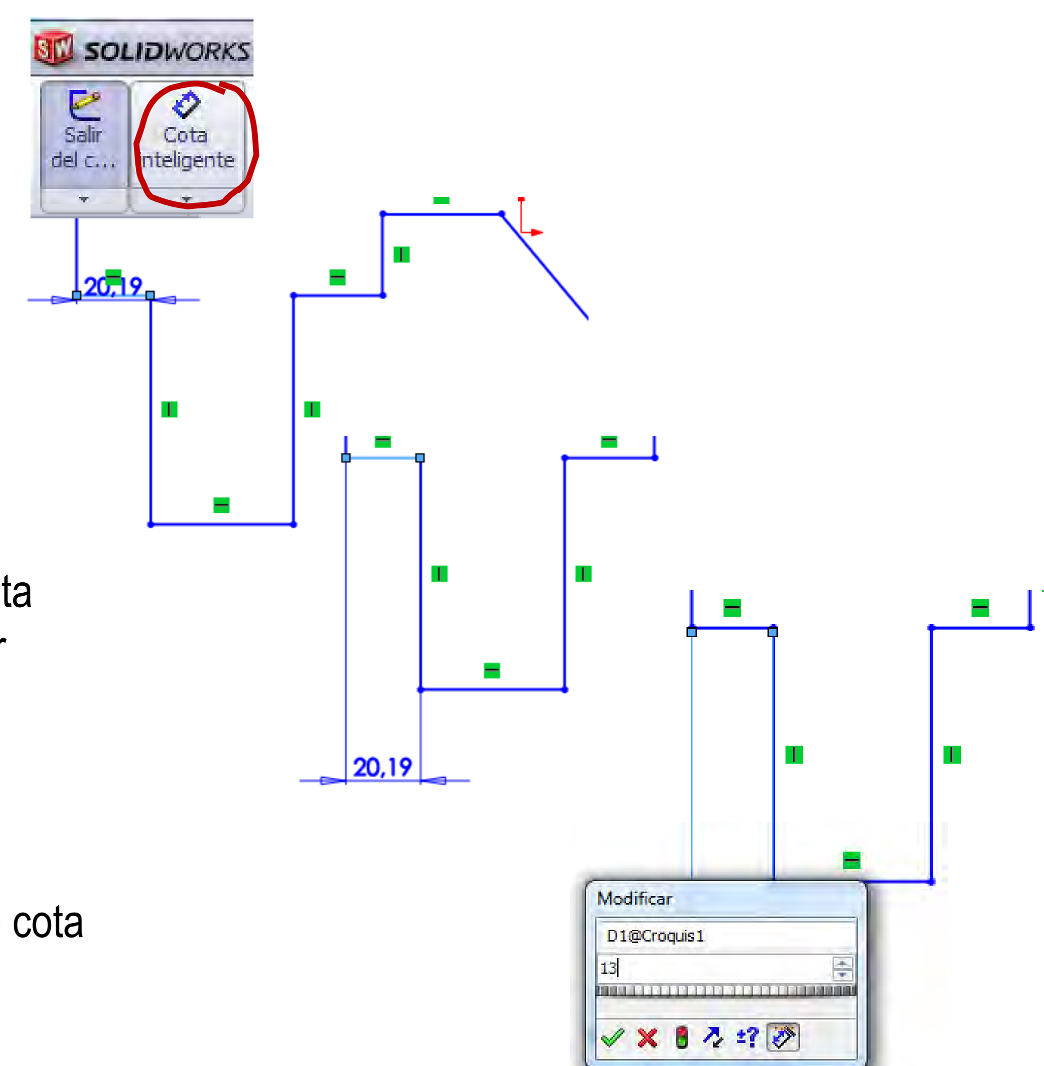
Añada las cotas apropiadas:

√ Seleccione "cota inteligente"

√ Seleccione el o los elementos a acotar

√ Mueva el cursor hasta donde desea colorar la cifra de cota

√ Modifique la cifra de cota



Enunciado

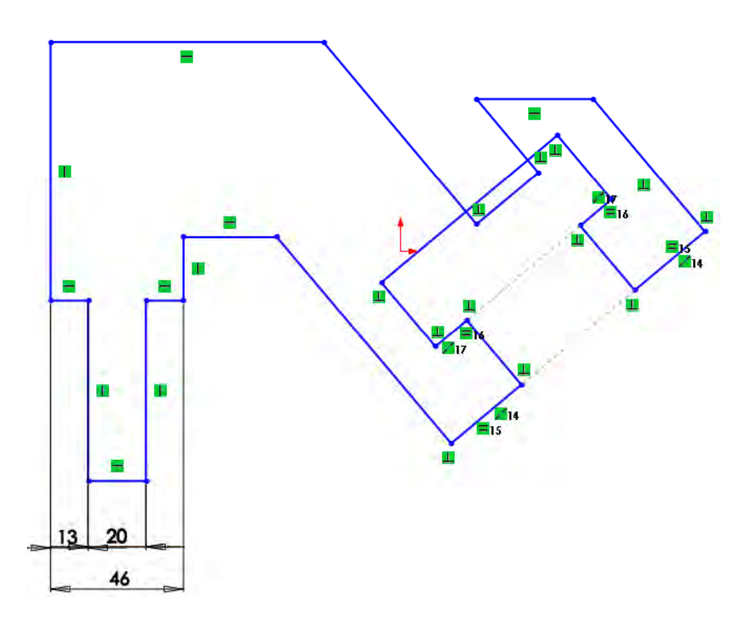
Estrategia

Ejecución

Conclusiones



Puede que el perfil se "retuerza" durante el proceso de acotación

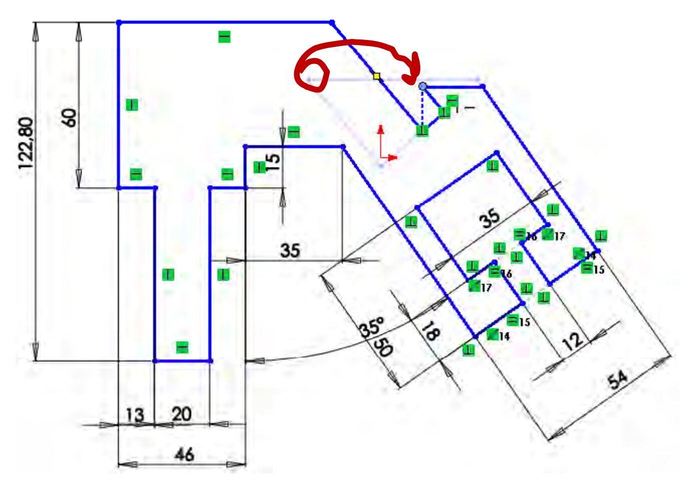


Para evitarlo o solucionarlo:

√ Intente que el perfil inicial tenga proporciones cercanas a las deseadas

√ Edite las partes deformadas "arrastrando" los vértices

√ Borre y redibuje las partes que sigan deformadas

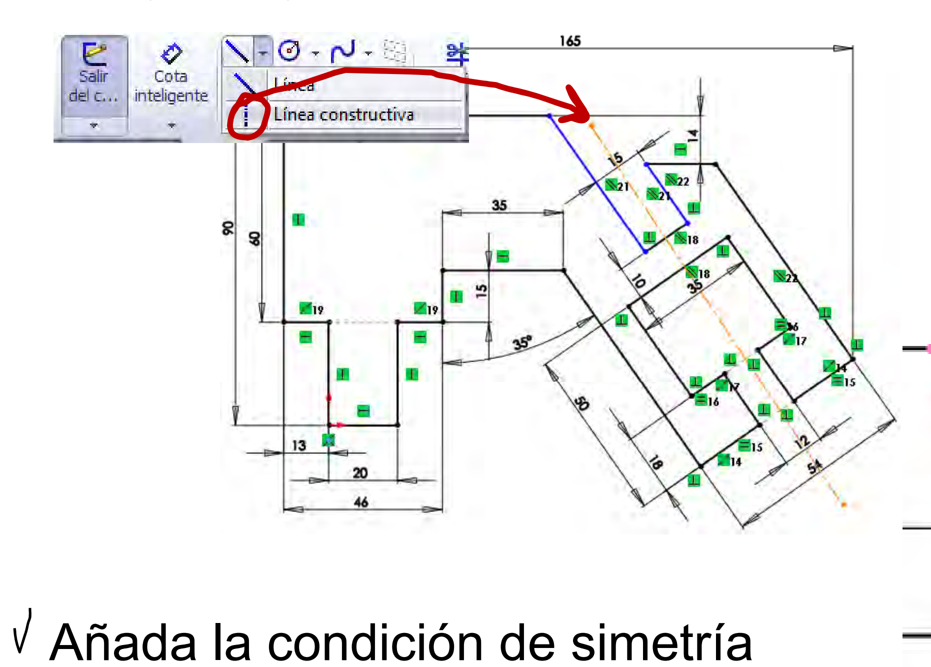




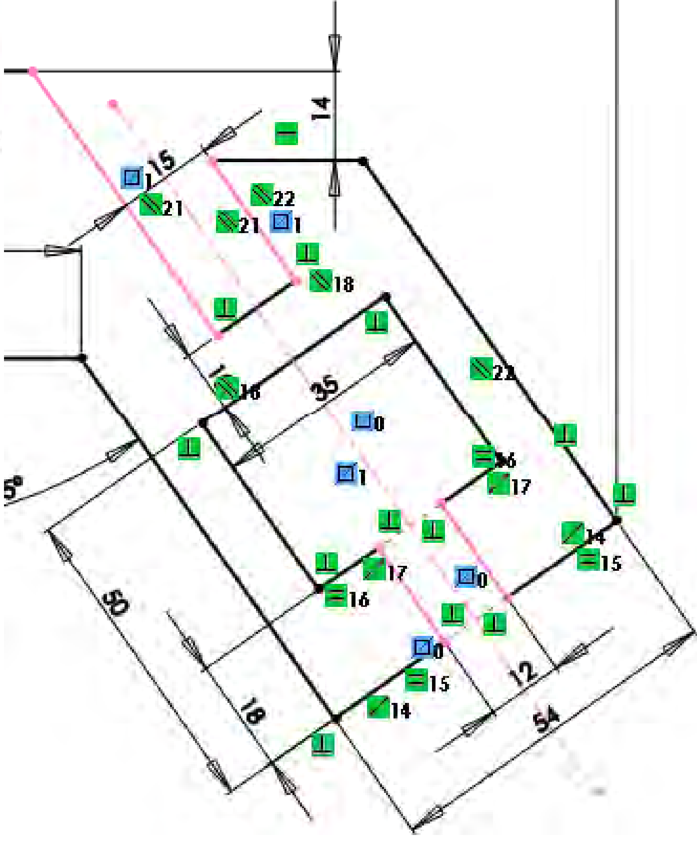
Para completar las restricciones, hay que añadir una simetría parcial

Tampoco olvide “anclar” un vértice del dibujo al papel

√ Dibuje el eje como línea constructiva

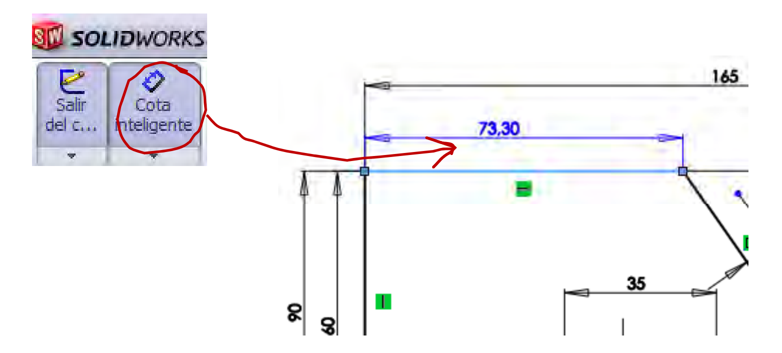


√ Añada la condición de simetría

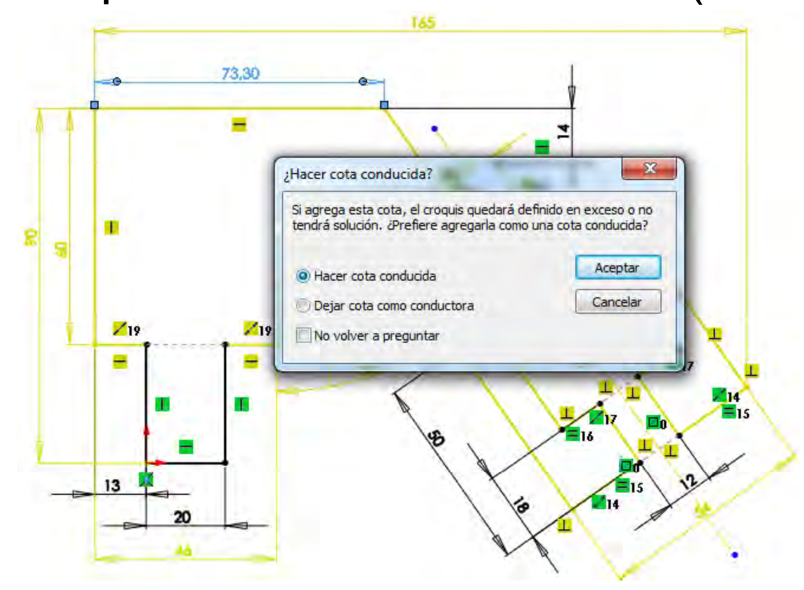


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Acotar la longitud L es fácil:



Pero, como el perfil ya está totalmente restringido, tendremos que aceptar la cota como auxiliar (conducida):



1 Hay que dibujar sin restricciones y añadir las restricciones después

Añadir automáticamente algunas restricciones sobre la marcha también es conveniente

2 La secuencia de restricciones es importante para conseguir un perfil completamente restringido

√ Añada primero las restricciones más locales (que afecten menos a partes lejanas)

√ Añada primero las restricciones geométricas, y luego las dimensionales

3 Conviene descomponer el perfil en partes sencillas

√ Ayuda a mantener las proporciones

√ Permite detectar errores tempranos

Ejercicios serie 2. Modelos sencillos

Ejercicio 2.1. Cazoleta de mando selector

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

La figura muestra dos fotografías de una cazoleta de mando selector de un calentador de gas




Se pide:

A Dibuje a mano alzada el plano de diseño de la cazoleta

Incluya vistas, cortes y acotación completa

B Describa brevemente el proceso de modelado sólido más apropiado para obtener un modelo sólido como el mostrado en la figura

Utilice los esquemas que considere oportunos

C Obtenga el modelo sólido de la pieza

La estrategia es sencilla, porque cada apartado requiere una tarea:

1 Obtener el plano de diseño

¿Cómo?
¡Se aplican conocimientos de dibujo normalizado!

¿Por qué?
¡Antes de modelar, hay que conocer todos los detalles del modelo!

2 Para representar el proceso de modelado hay que hacer un esquema semejante al árbol del modelo que se pretende obtener

¿Cómo?
¡Se dibuja a mano alzada, siguiendo una estructura de árbol!

¿Por qué?
¡Antes de modelar, hay que definir siempre un esquema del proceso de modelado!

¡cuando se tiene experiencia el esquema puede ser mental!

3 El modelo se obtiene ejecutando los pasos descritos en el esquema anterior

Enunciado

Estrategia

Ejecución

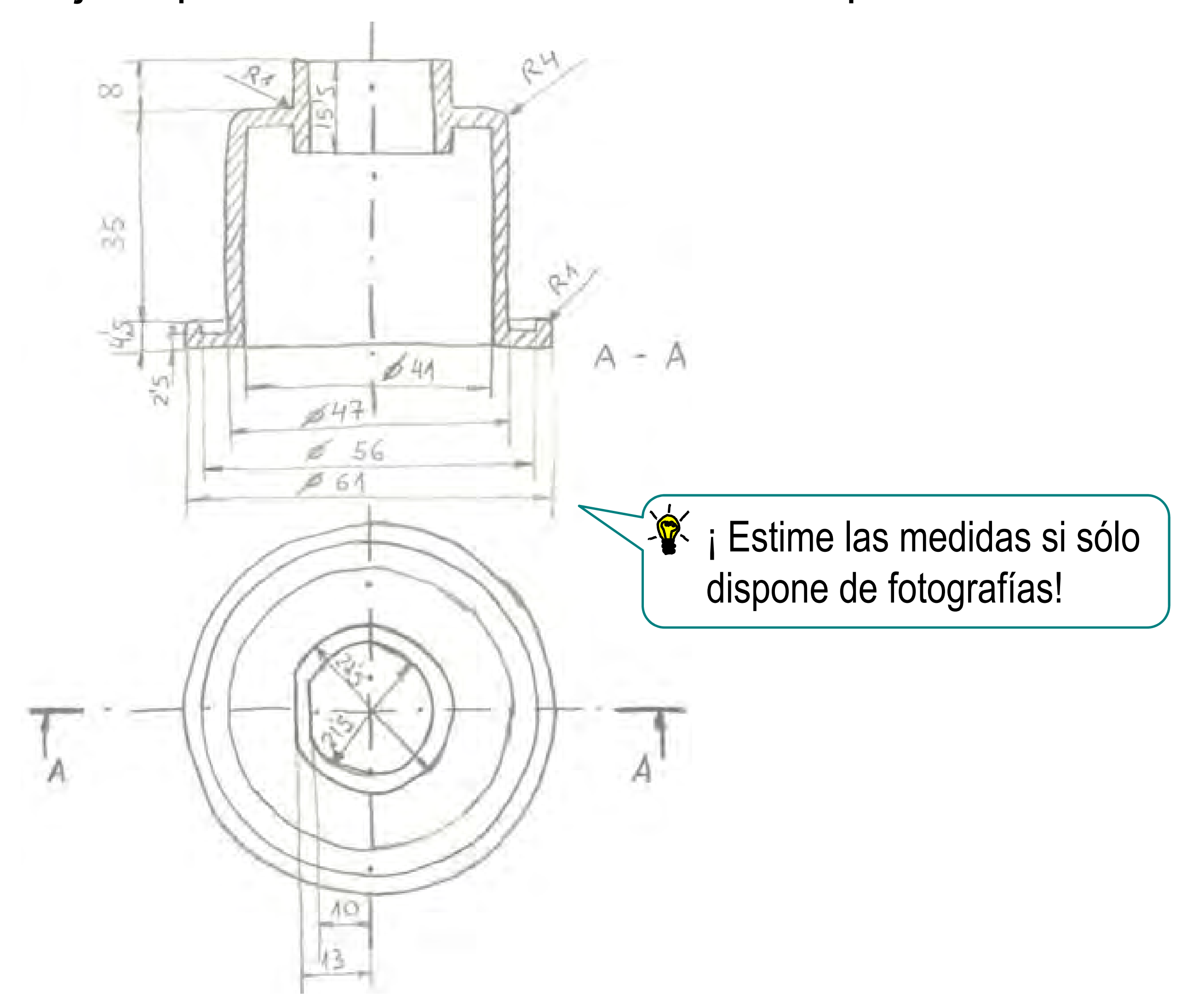
Plano

Esquema

Modelo

Conclusiones

Dibuje el plano de diseño detallado de la pieza:



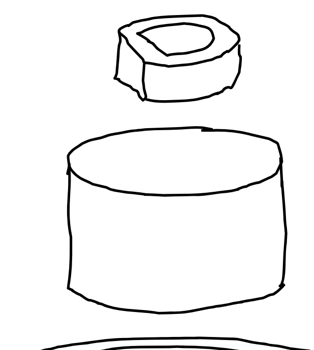
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Conclusiones

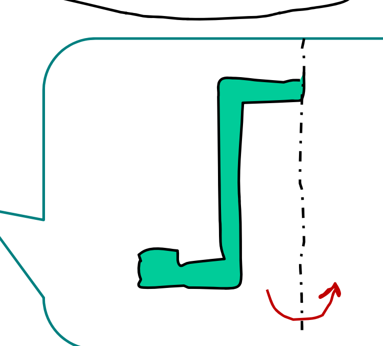
Dibuje el esquema de modelado:

1 Imagine la pieza descompuesta en partes simples



2 Elija la parte más importante …

… y describa su proceso de modelado

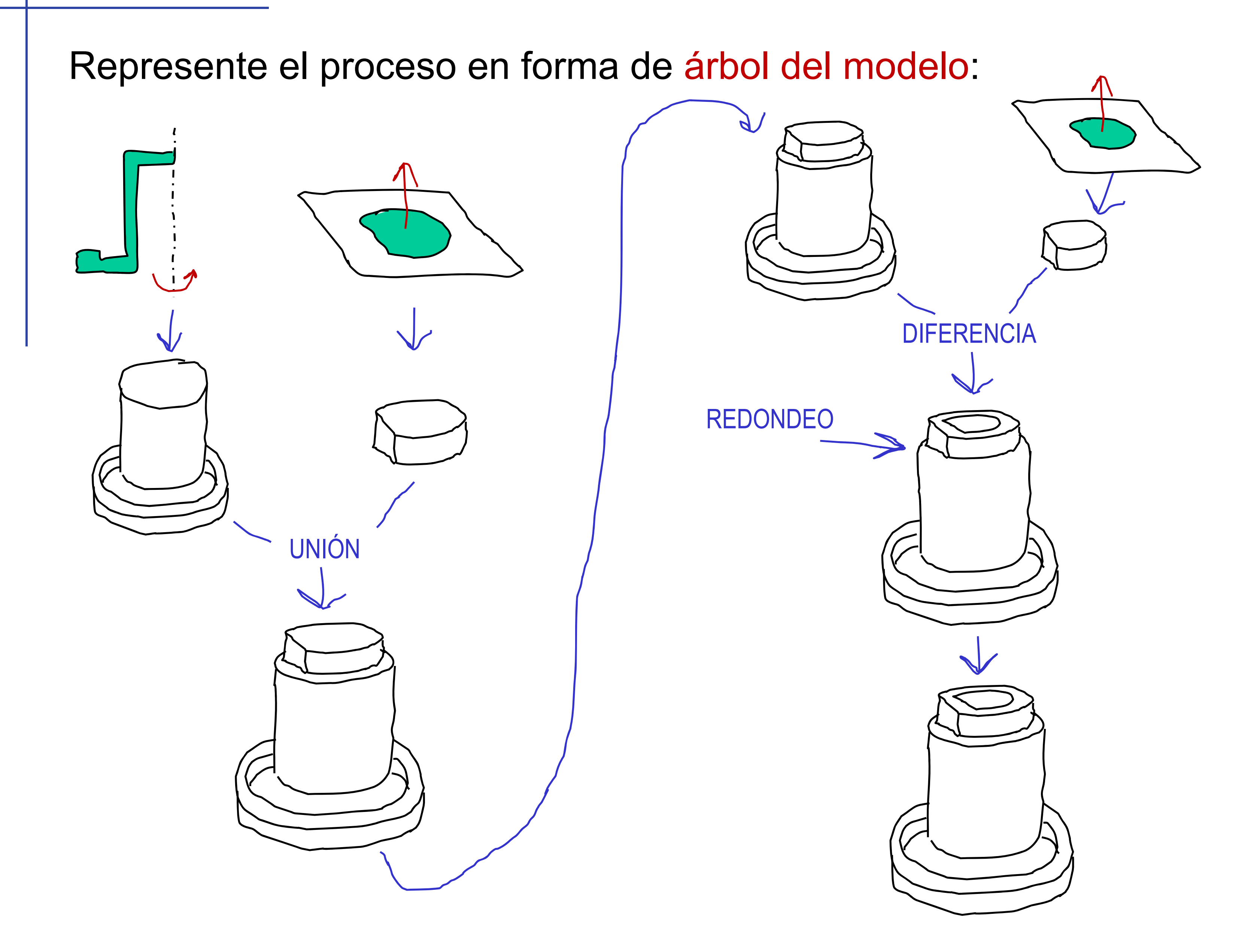


¡Tienen que poder generarse con una operación de modelado simple!

3 Si ya existe parte del modelo, combine esa parte con el modelo previo

4 Repita los pasos 2 y 3 hasta completar el modelo

Represente el proceso en forma de árbol del modelo:



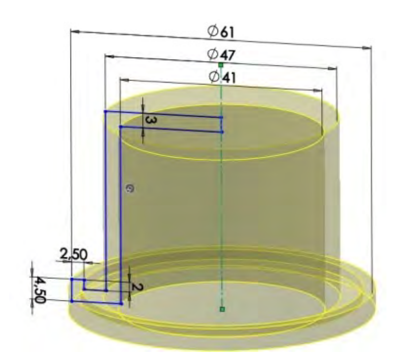
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

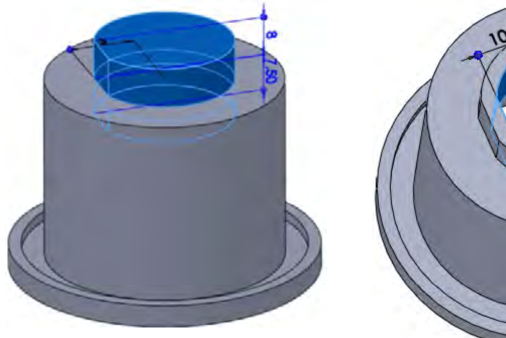
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Conclusiones

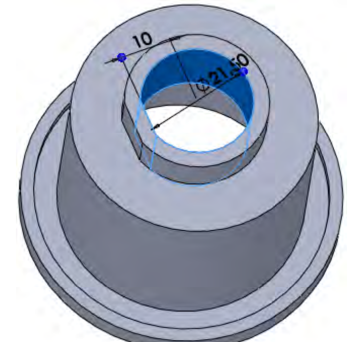
Modele siguiendo los pasos descritos en el esquema:

1 Modele el cuerpo central



2 Modele la boca superior y su agujero





3 Modifique el modelo, añadiendo los redondeos para el acabado final

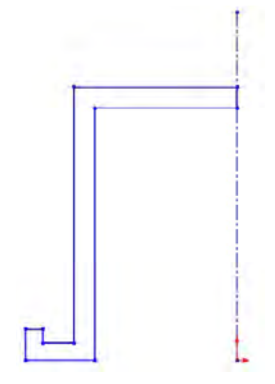


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

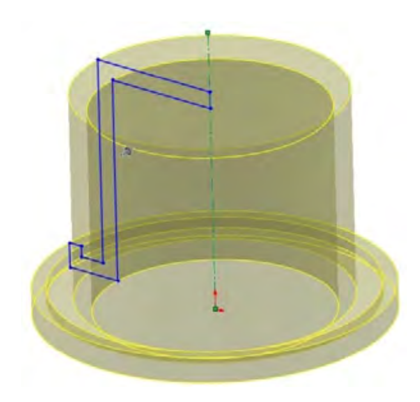
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86
Índice

1 Los pasos para modelar el cuerpo central son:

1 Dibuje el perfil



2 Aplique una revolución al perfil



El perfil se dibuja como un croquis:

1 Seleccione el plano de croquis

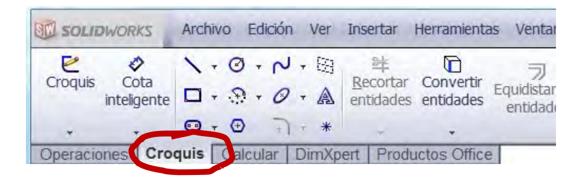
2 Dibuje el eje de simetría

3 Dibuje el perfil

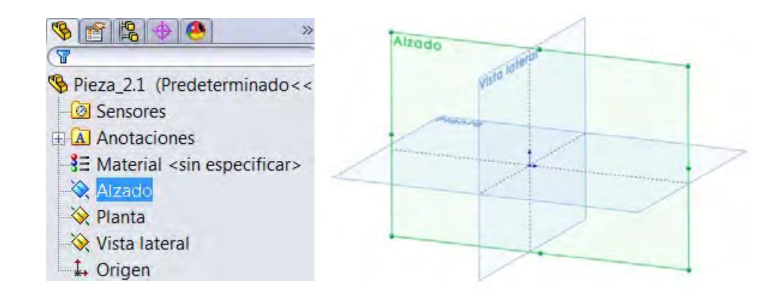
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Conclusiones

Seleccione y active el plano de croquis:

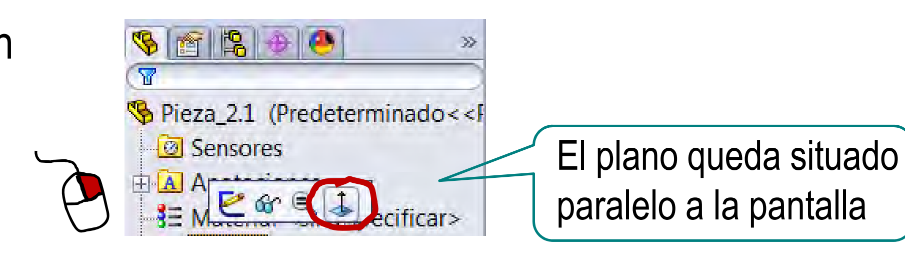
√ Seleccione el menú "croquis"



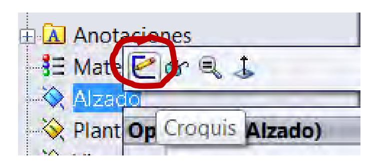
√ Escoja el plano de alzado como plano de referencia para realizar el primer perfil de la pieza (Datum 1)

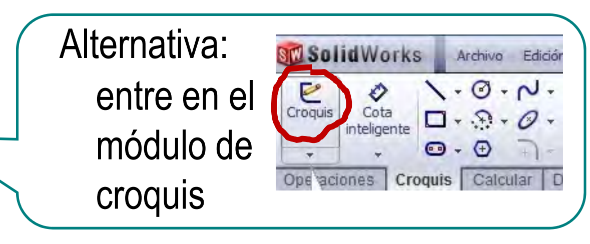


√ Mantenga presionado el botón derecho del ratón y escoja "normal a"



√ Escoja "croquis" para dibujar en el plano seleccionado



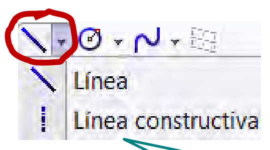


¡El plano de alzado es ahora su hoja de papel!

Dibuje el eje de simetría de revolución:

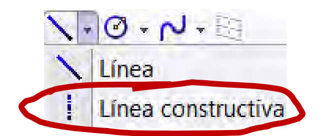
√ Despliegue el menú "línea"



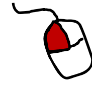


¡Es posible escoger dos tipos de línea!

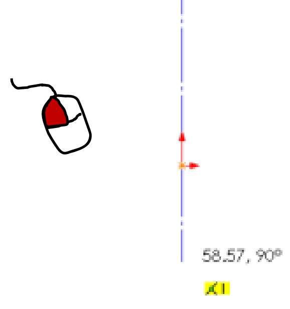
√ Escoja "línea constructiva" para crear el eje



√ Seleccione el punto de inicio



√ Mueva el ratón hasta el punto final

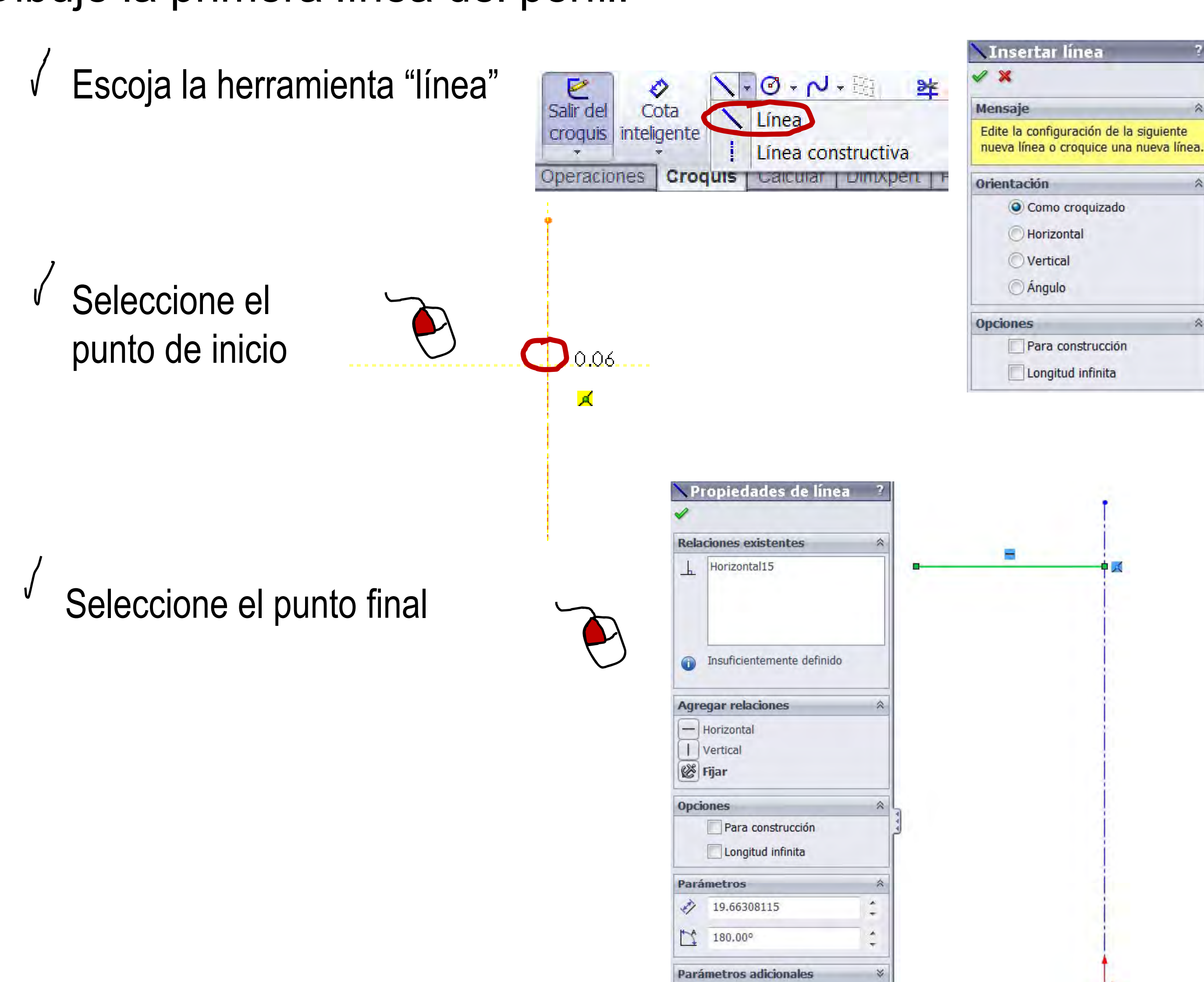


Dibuje la primera línea del perfil:

√ Escoja la herramienta "línea"

√ Seleccione el punto de inicio

√ Seleccione el punto final

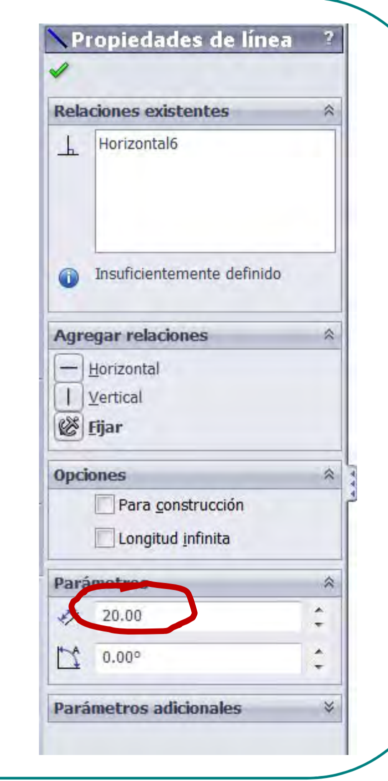


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Se puede introducir la longitud de la línea

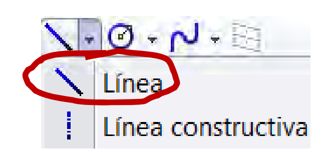
Seleccione la línea dibujada con el botón izquierdo del ratón y cambie el parámetro longitud en el "property manager"

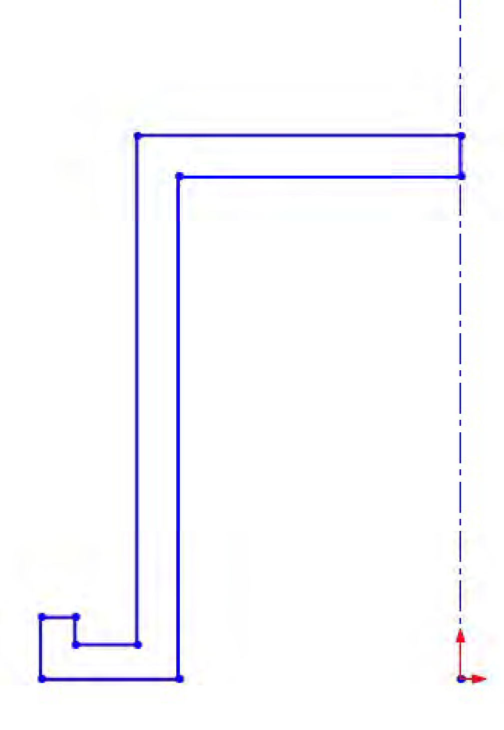


¡Ajustar la medida de la primera línea servirá para dibujar de forma proporcionada el resto de croquis!

¡No obstante, las medidas se fijan mejor mediante cotas!

Repita el procedimiento para dibujar el resto del perfil con “líneas”



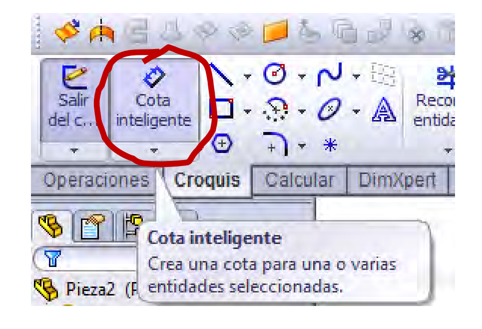


¡No es necesario ajustar las medidas mientras se dibuja!

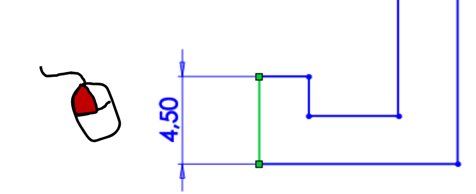
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Conclusiones

Restrinja todas las longitudes con "cota inteligente"

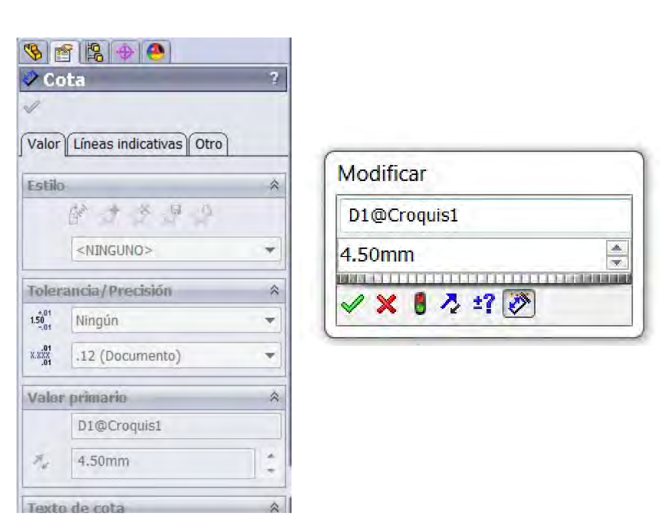
√ Seleccione el comando cota inteligente



√ Seleccione la arista que quiere acotar



√ Varíe o acepte el valor mostrado



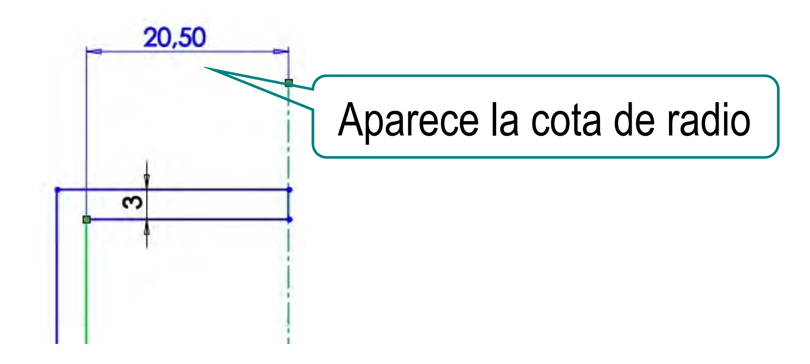
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

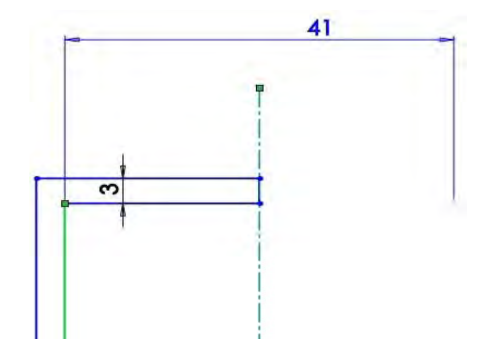


Puede acotar los diámetros con cota perdida:

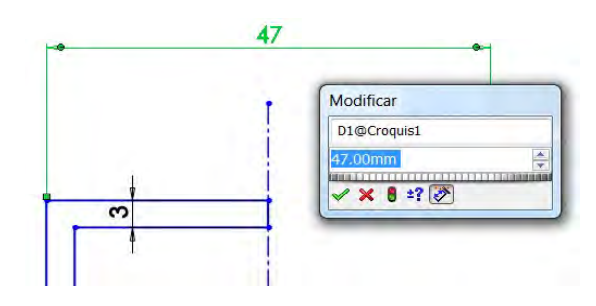
√ Seleccione el eje y la línea vertical



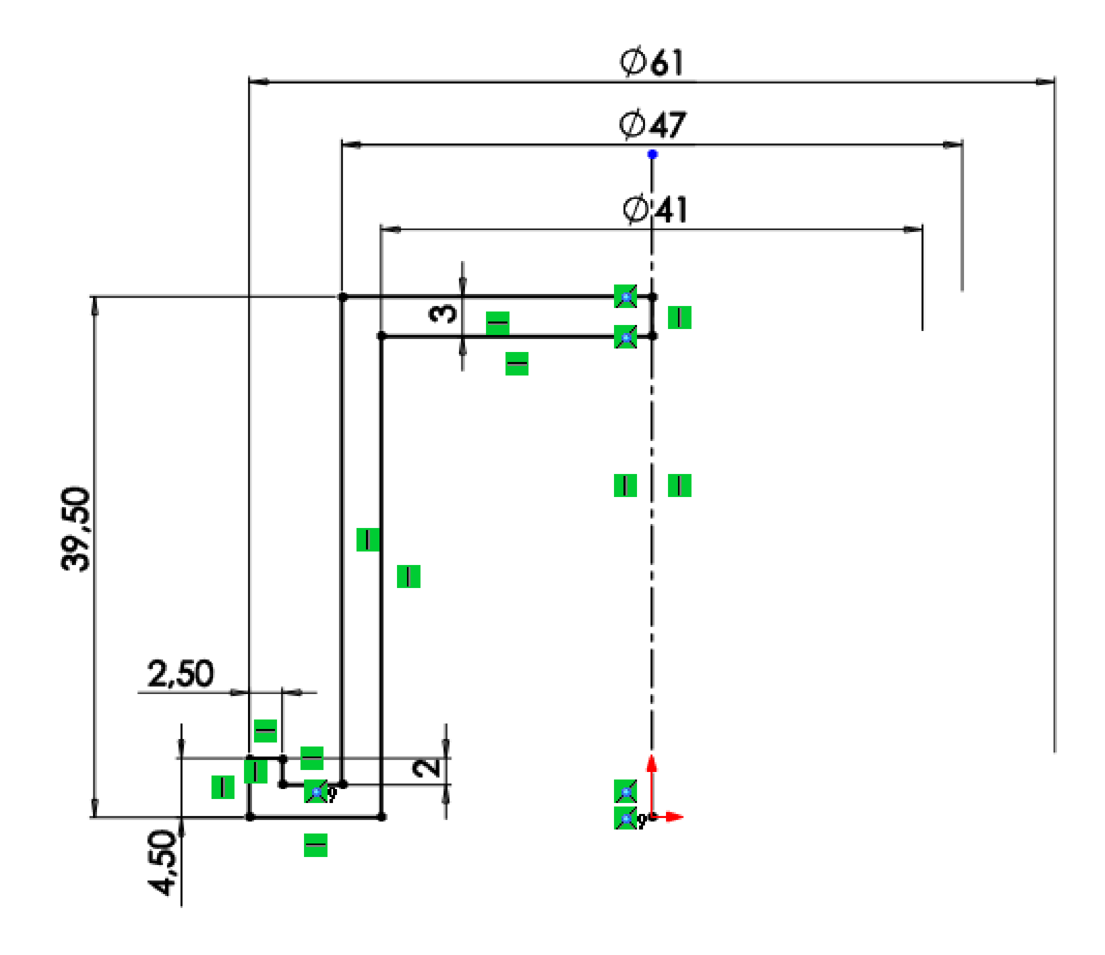
√ Sin soltar la cota, mueva el ratón hacia la derecha hasta que aparezca el valor del diámetro

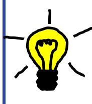


√ Modifique o acepte el valor de la cota



El resultado final es:

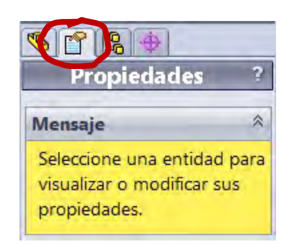




Además de las cotas, hay que añadir las restricciones geométricas

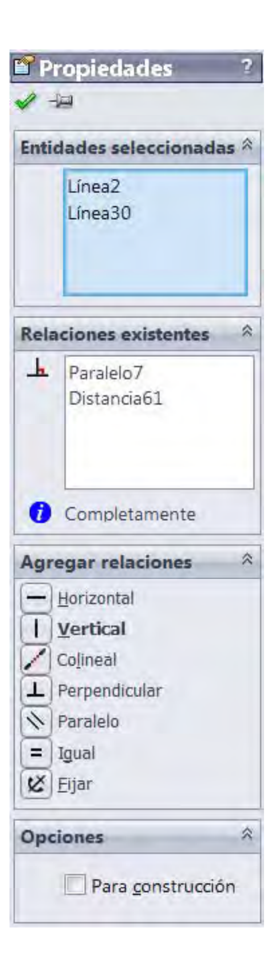
Se trata de evitar que un cambio de dimensiones produzca una topología errónea

√ Seleccione el o los elementos a restringir

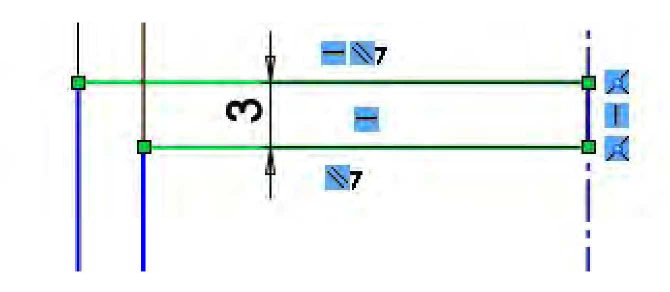


√ En el "property manager" aparecen las restricciones posibles

√ Marque las restricciones apropiadas



√ Las restricciones se visualizan en el dibujo



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Conclusiones

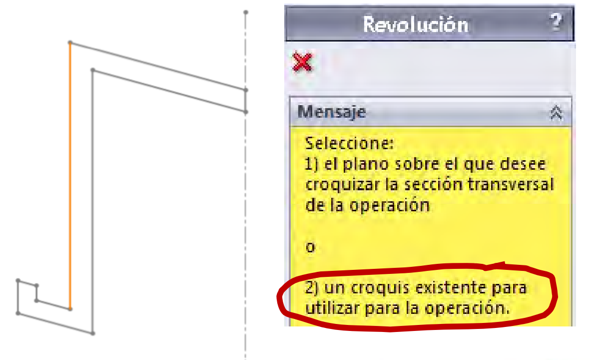
Revolucione el croquis:

√ Entre en el menú "operaciones"



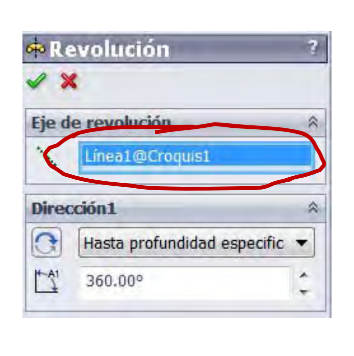
√ Escoja "revolución de saliente"

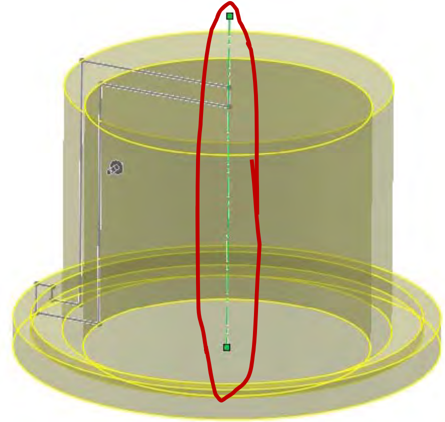
√ Seleccione el croquis, señalando cualquier línea



√ Escoja el eje de revolución

Puede que el programa lo detecte automáticamente

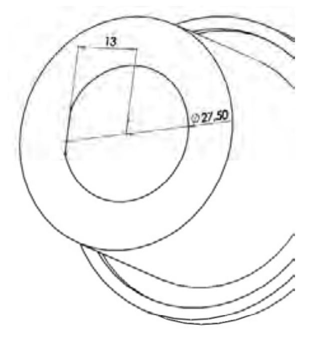




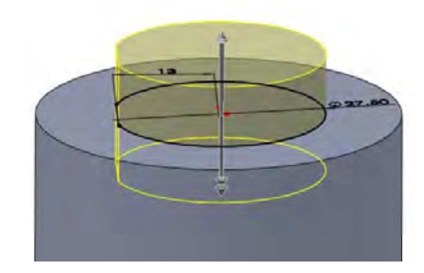
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Conclusiones

2 Los pasos para modelar la boca superior son:

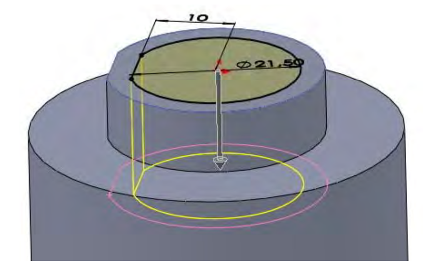
1 Genere el perfil



2 Extrusione el perfil

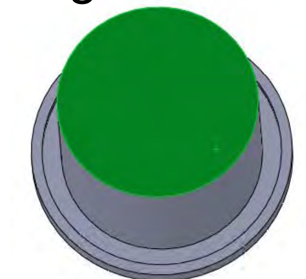


3 Genere un segundo perfil y elimine el material sobrante

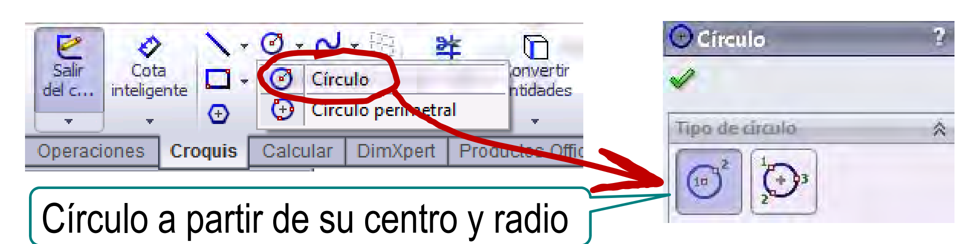


El perfil se dibuja con un círculo y segmentos secantes:

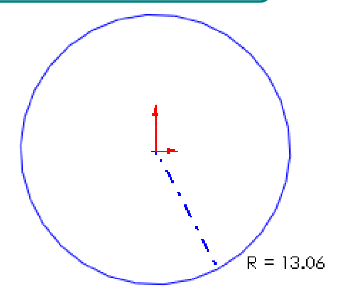
√ Escoja la cara superior del cuerpo para realizar el croquis (Datum 2)



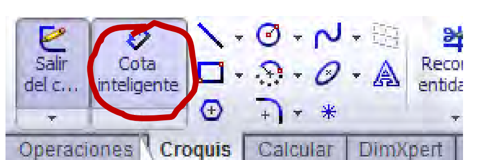
√ Escoja "círculo"

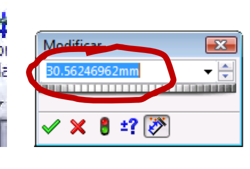


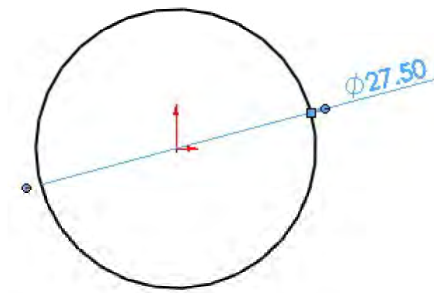
√ Seleccione el centro y mueva el ratón hasta un radio aproximado



√ Acote el "círculo"

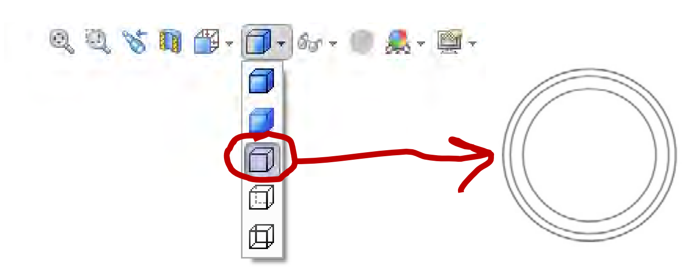




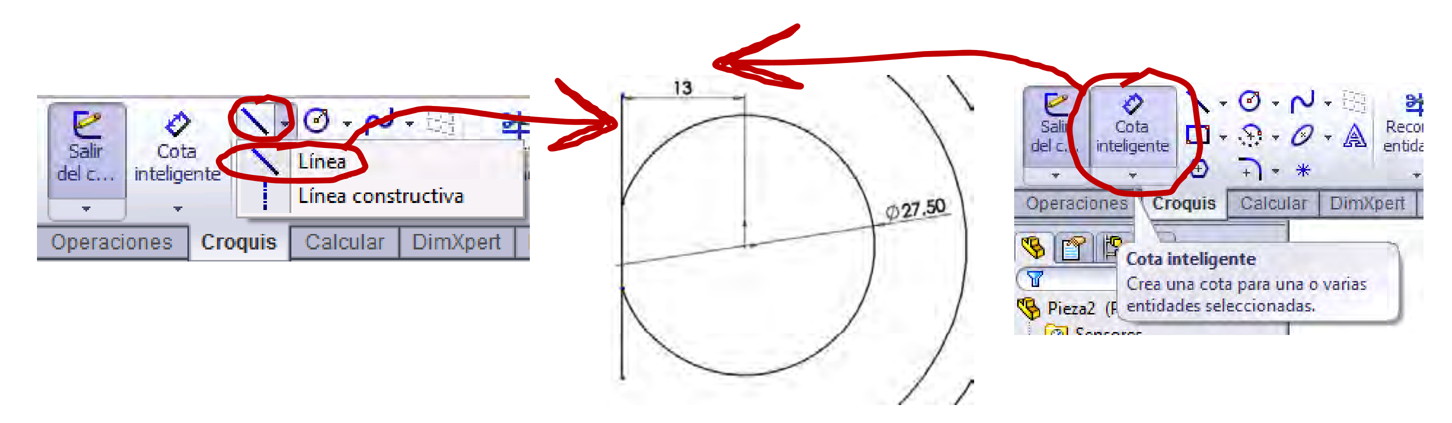


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Conclusiones

Es posible cambiar el estilo de visualización de la pieza para trabajar de forma cómoda

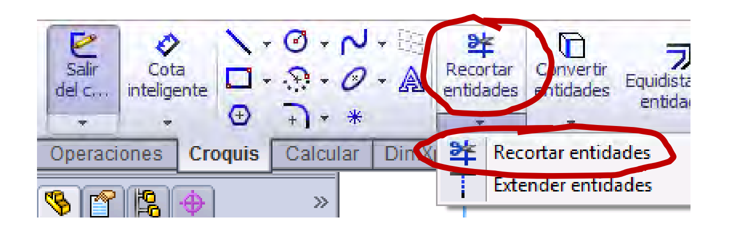


√ Cree una línea secante vertical con "línea" y acote su posición



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Conclusiones

- √ Es fácil recortar las líneas sobrantes con “recortar entidades”



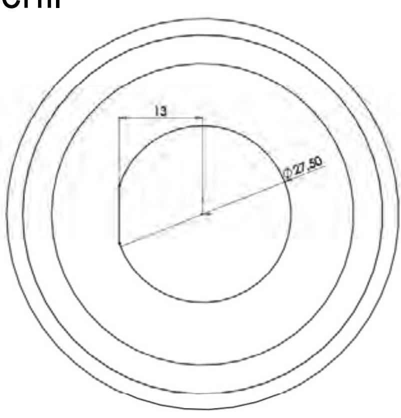
- √ Escoja “recorte inteligente”



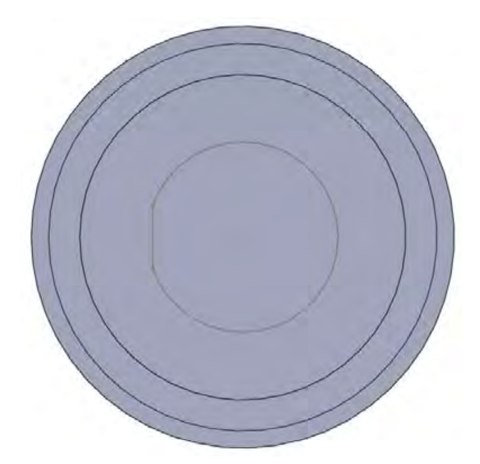
- √ Mantenga presionado el botón izquierdo del ratón y muévalo sobre la línea a borrar

Aparece una línea gris que indica la trayectoria del borrado

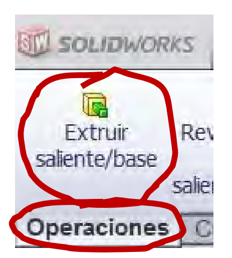
√ Acote todo el perfil



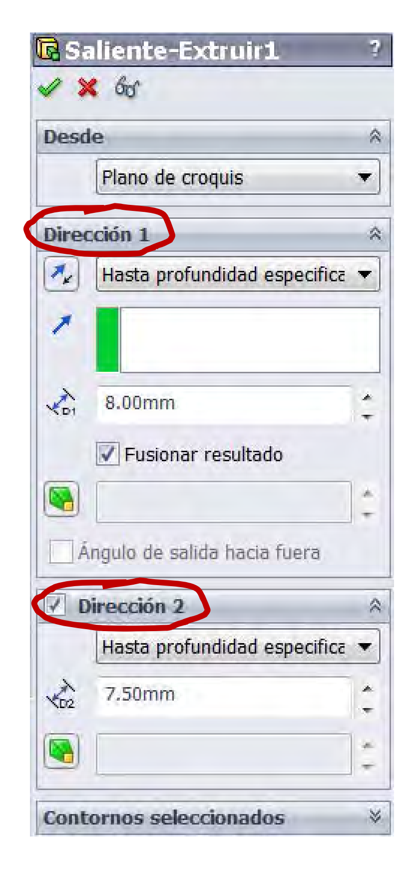
¡¡El perfil ya se puede convertir en un sólido!!

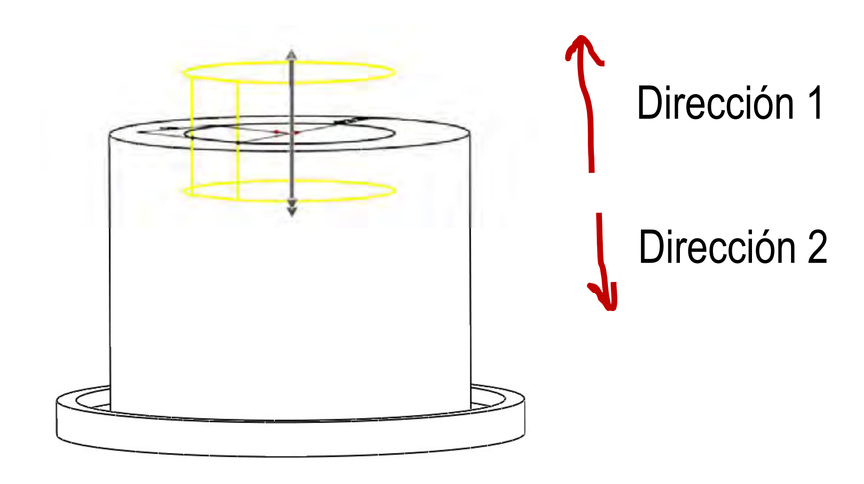


√ Extruya el perfil



√ Introduzca el valor de la extrusión en dos direcciones

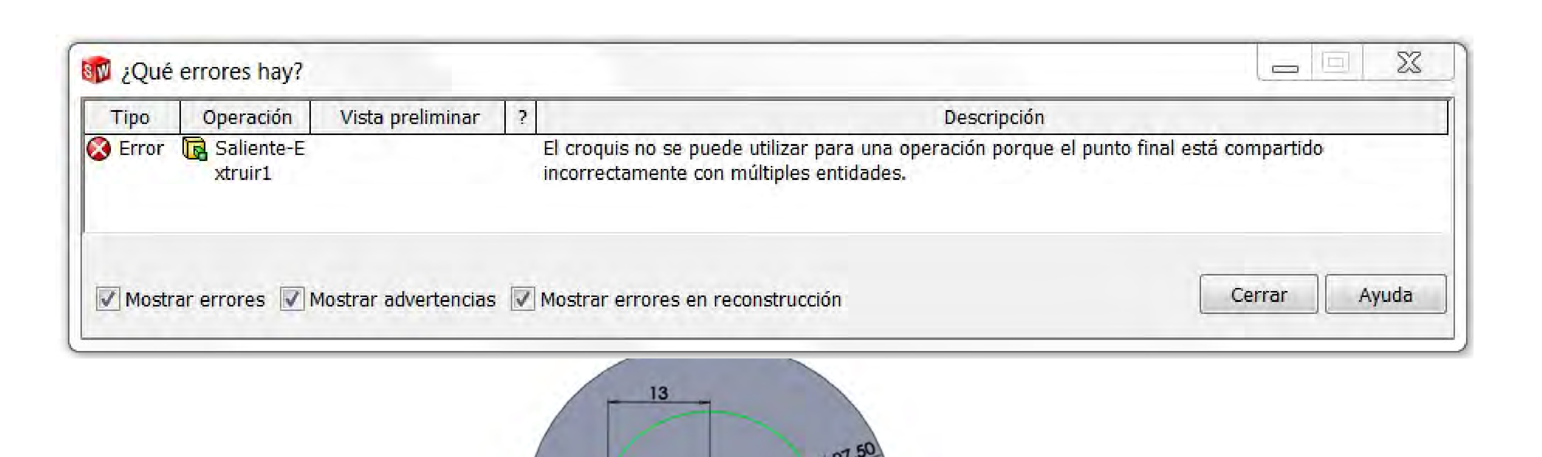


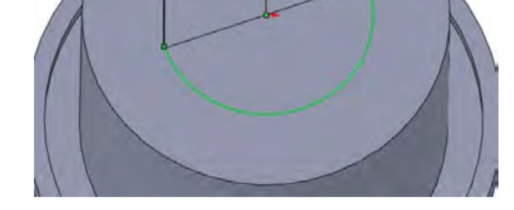




No es posible crear la extrusión si el perfil tiene errores

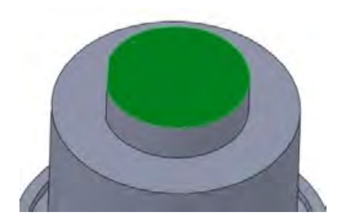
Los errores más frecuentes son duplicar alguna línea o no cerrarlo completamente



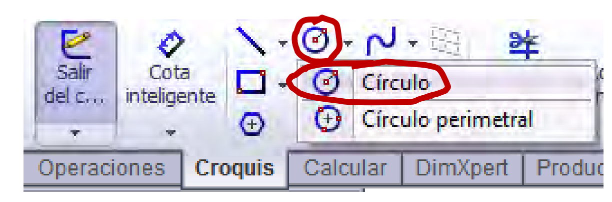


Cree otro perfil para agujerear la boca superior:

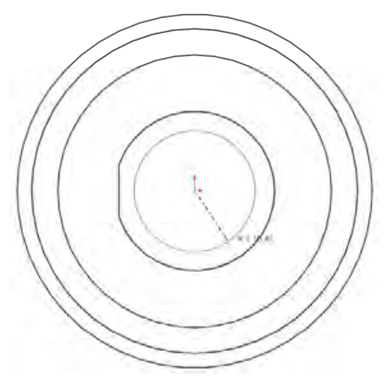
√ Escoja la cara superior de la boca para realizar el croquis (Datum 3)



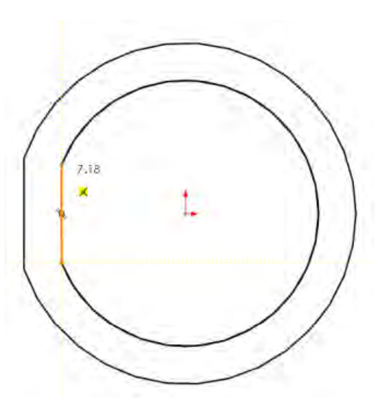
√ Dibuje un "círculo" dado por centro y radio



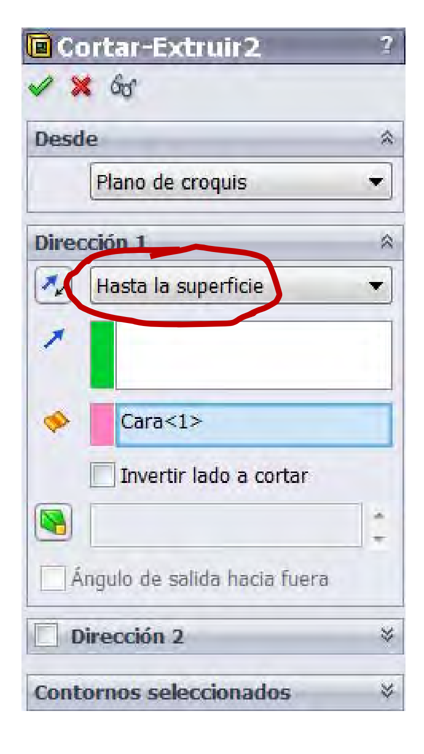




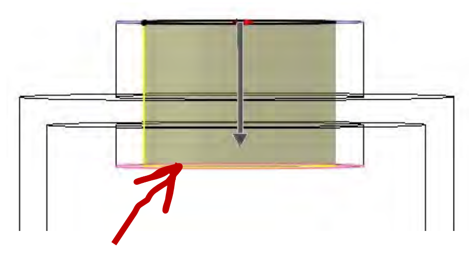
√ Dibuje la "línea" secante y recorte la parte sobrante

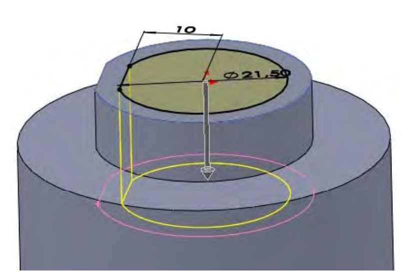


√ Extruya el corte en una dirección



El "cortar-extruir" hasta la superficie inferior, elimina el material deseado

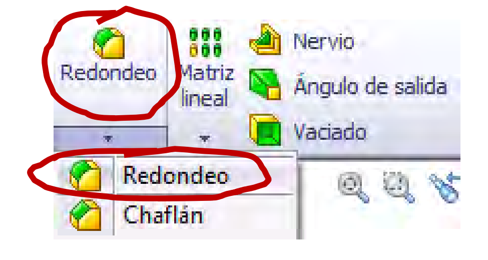




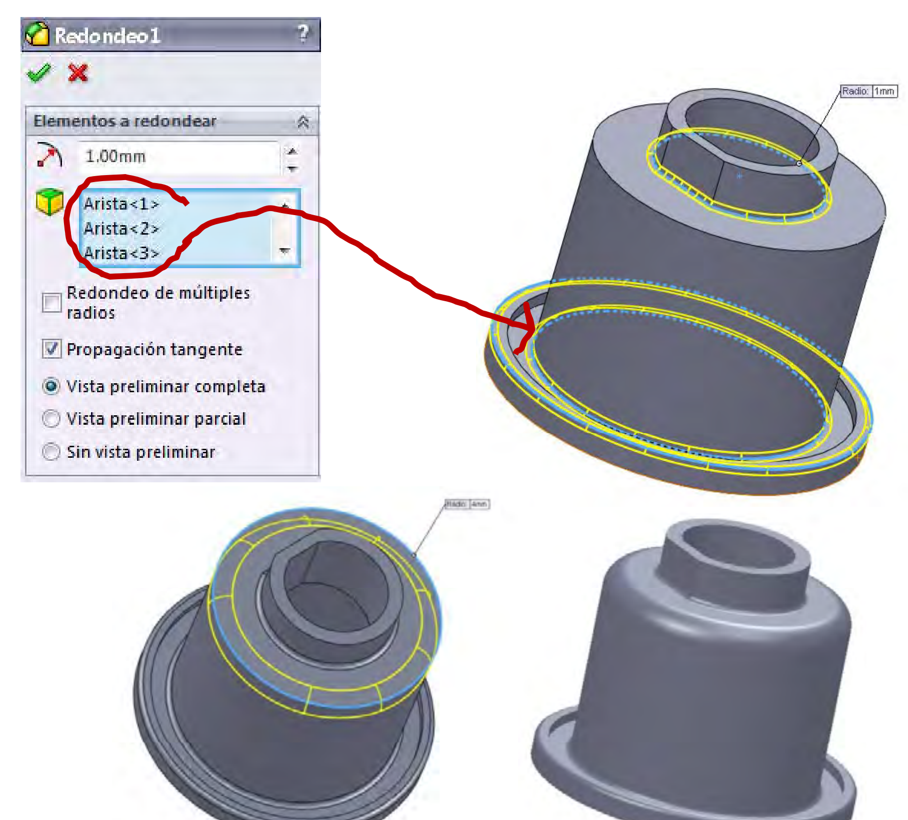
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Conclusiones

3 Añada los redondeos

√ Escoja "redondeo"



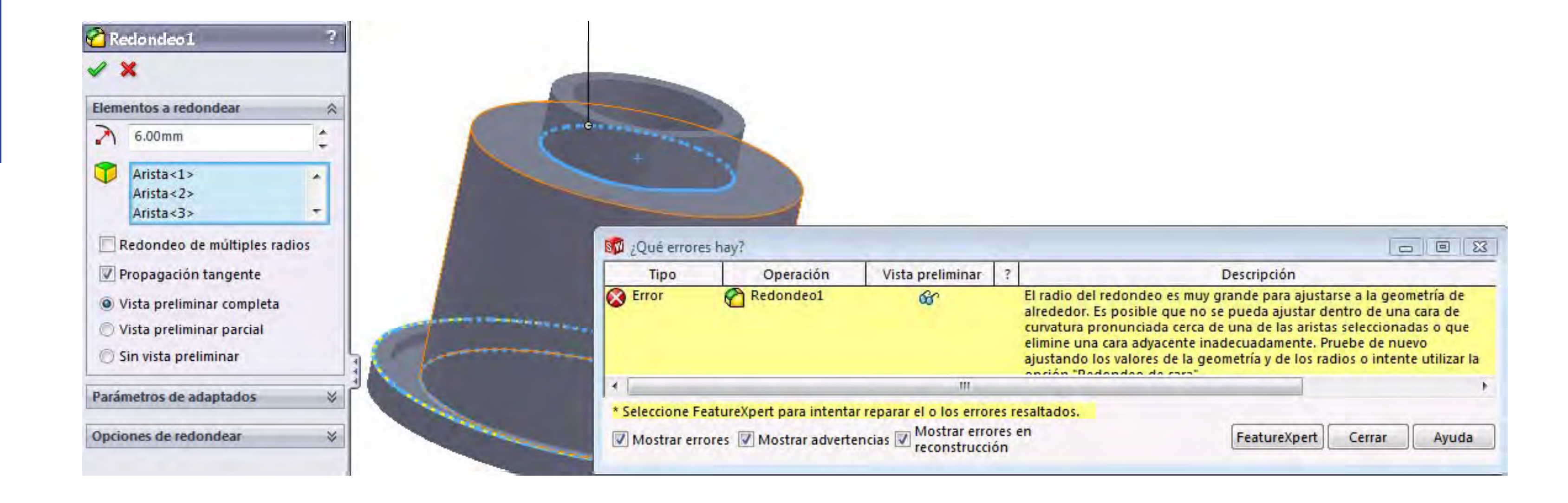
√ Seleccione todas las aristas con igual radio



√ Repita hasta completar todos los redondeos



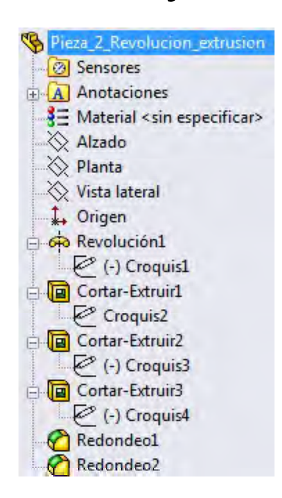
Escoger un radio excesivo en el redondeo, puede dar error

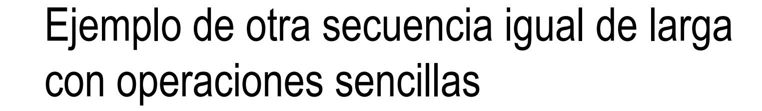


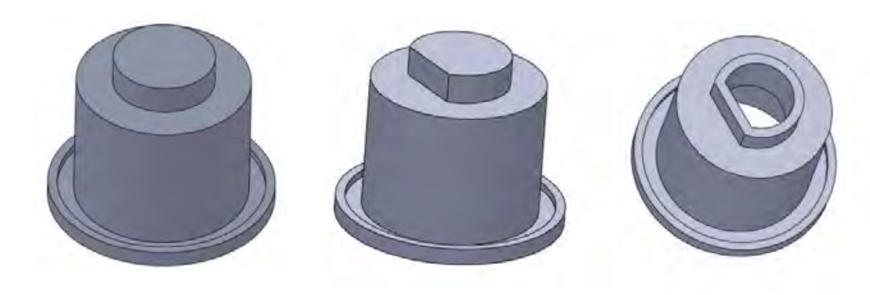
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

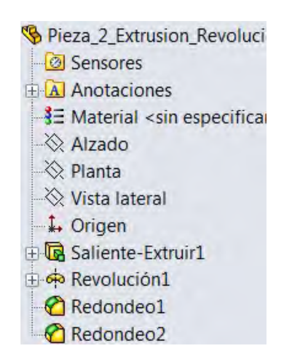


La secuencia de modelado propuesta no es única, hay variantes:

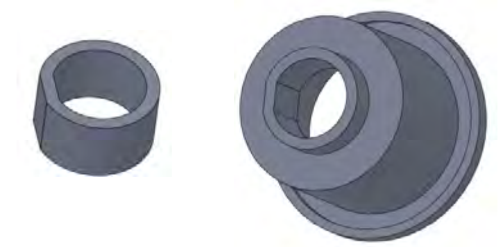



Ejemplo de otra secuencia igual de larga con operaciones sencillas





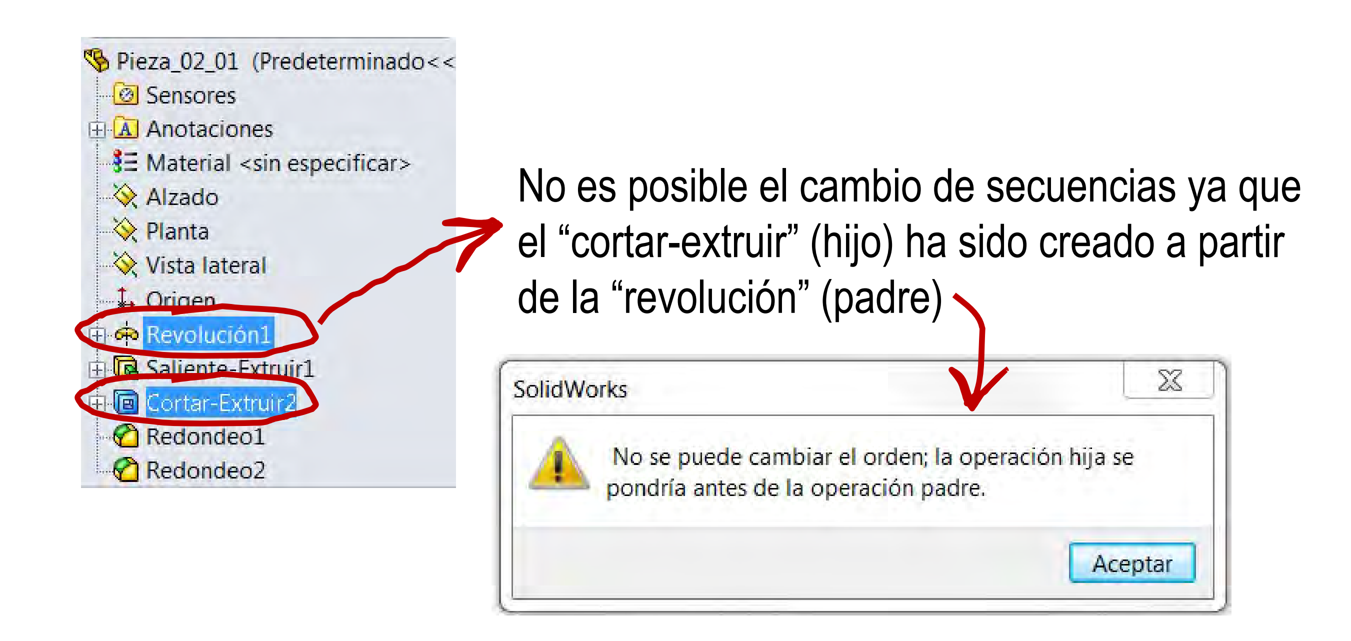
En este caso el proceso es más corto, pero la solución requiere más experiencia



¡Es bueno explorar variantes intentando cambios de secuencia!



En ocasiones, no es posible el cambio de secuencias en el árbol del modelo





¡¡Eliminar una operación padre implica eliminar todas las operaciones hijas!!

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

1 Hay que analizar los objetos antes de modelarlos

El análisis debe dar lugar a:
- ✓ Planos de detalle
- ✓ Esquemas de modelado

Los planos y esquemas pueden ser mentales…
…cuando se tiene experiencia

2 Hay que elegir bien los planos de referencia

Las referencias deben ser estables frente a modificaciones del diseño

3 Hay que buscar una secuencia de modelado eficiente y sencilla

Hay que tener mucho cuidado al editar la secuencia de modelado

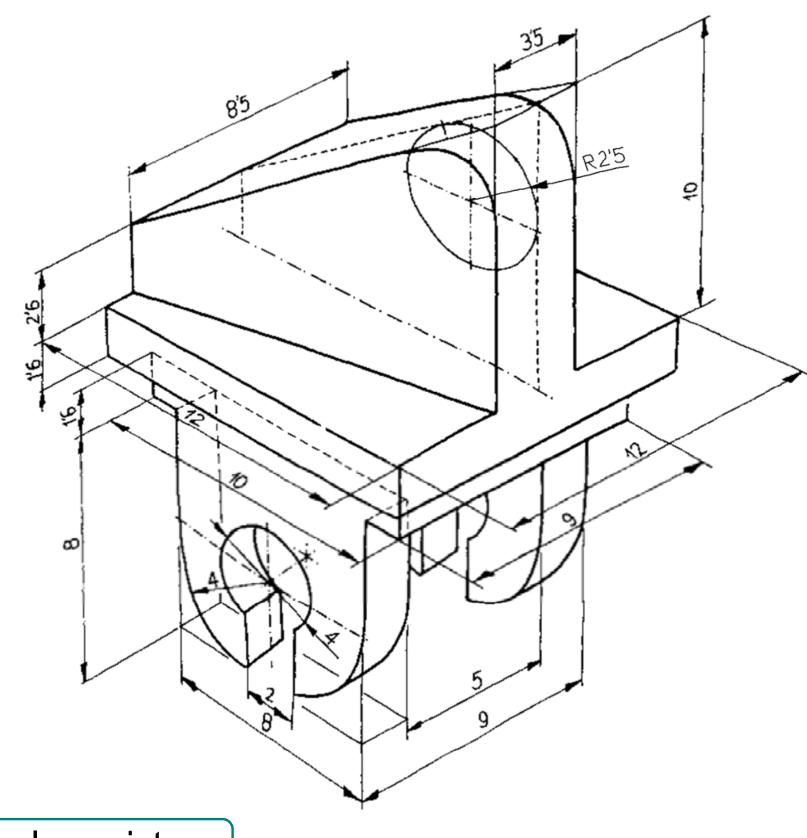
Cambiar la secuencia puede cambiar el modelo

Puede derivar en procesos de modelado más largos y ¡¡errores!!

Ejercicio 2.2. Tope deslizante

La figura muestra una axonometría acotada de un tope deslizante

Para completar la comprensión de la pieza hay que saber que tiene un plano de simetría bilateral



Se pide:

A Dibuje a mano alzada el plano de diseño del tope

Incluya vistas

B Describa brevemente el proceso de modelado más apropiado para obtener el modelo sólido

Utilice los esquemas que considere oportunos

C Obtenga el modelo sólido de la pieza

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

La estrategia es sencilla, porque cada apartado requiere una tarea:

1 Obtener el plano de diseño

¿Cómo?
¡Se aplican conocimientos de dibujo normalizado!

¿Por qué?
¡Antes de modelar, hay que conocer todos los detalles del modelo!

2 Para representar el proceso de modelado hay que hacer un esquema semejante al árbol del modelo que se pretende obtener

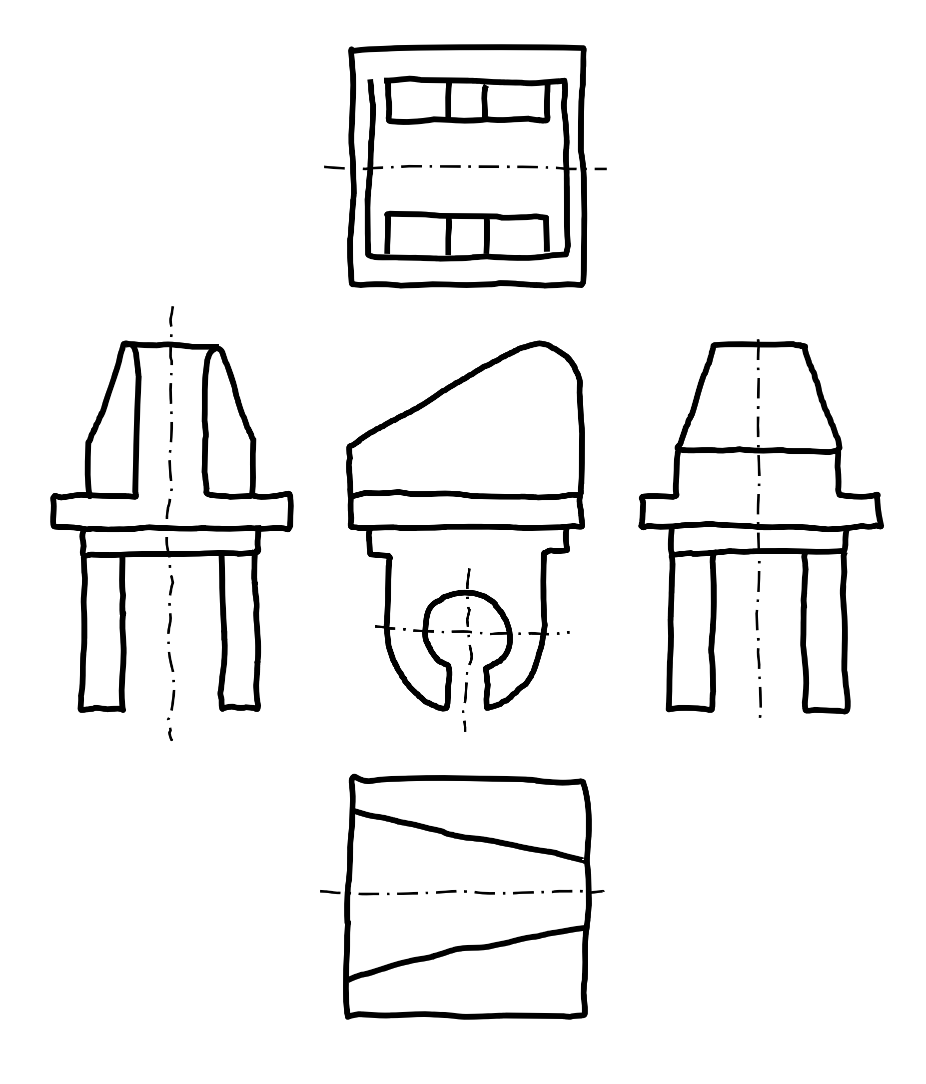
¿Cómo?
¡Se dibuja a mano alzada, siguiendo una estructura de árbol!

¿Por qué?
¡Antes de modelar, hay que definir siempre un esquema del proceso de modelado!

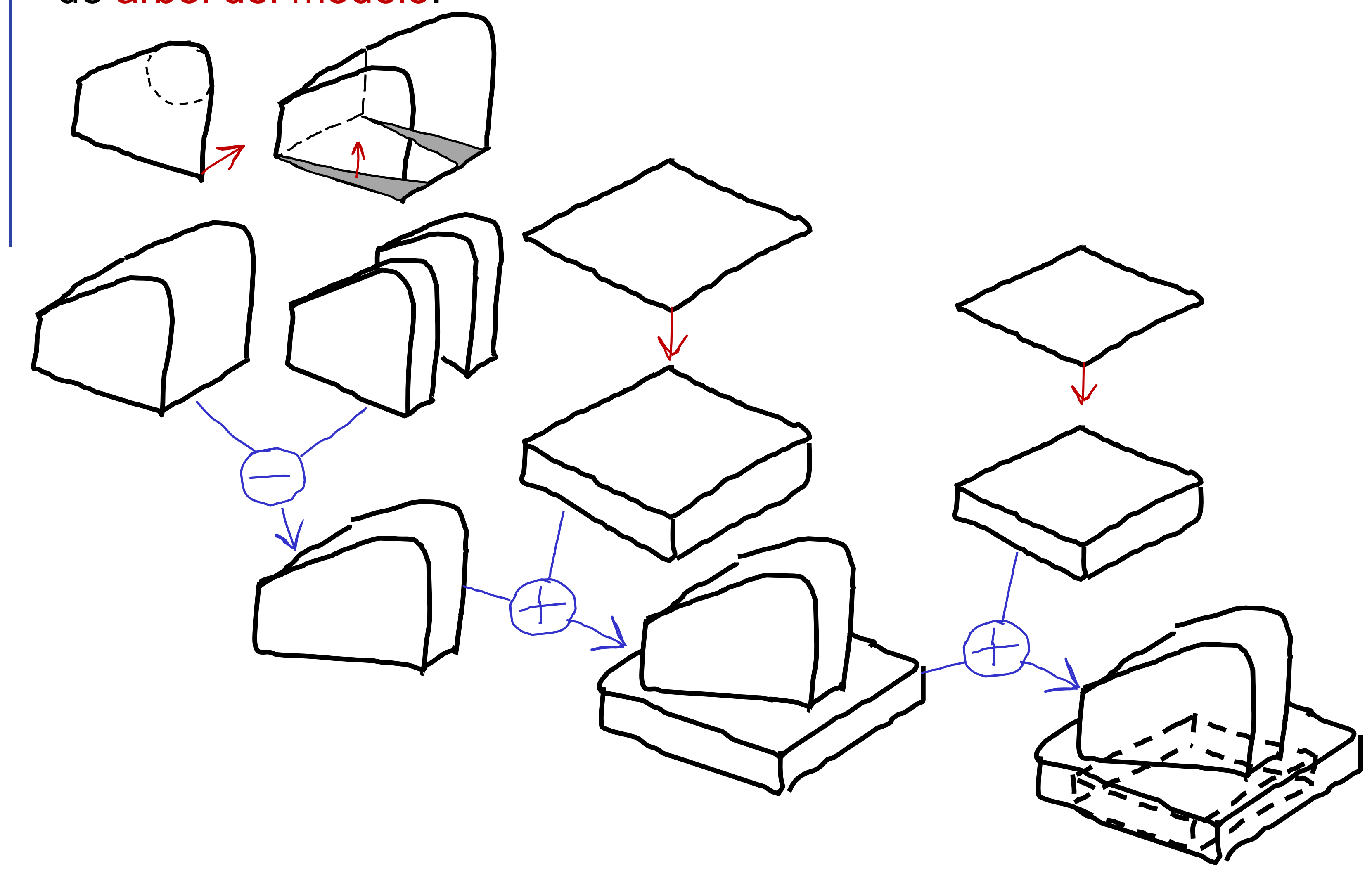
¡cuando se tiene experiencia el esquema puede ser mental!

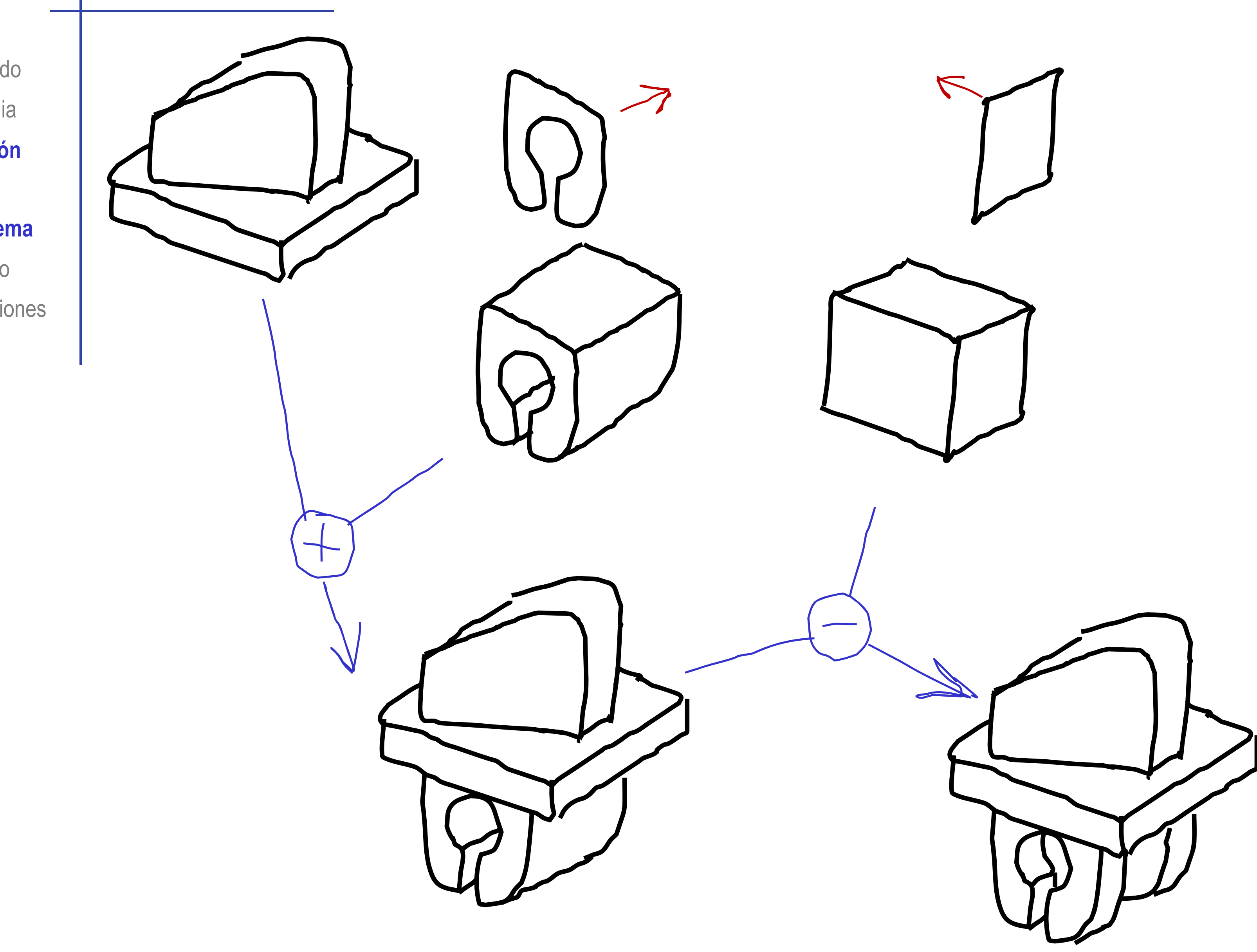
3 El modelo se obtiene ejecutando los pasos descritos en el esquema anterior

Dibuje el plano de diseño detallado de la pieza:



Represente el proceso de modelado en forma de árbol del modelo:





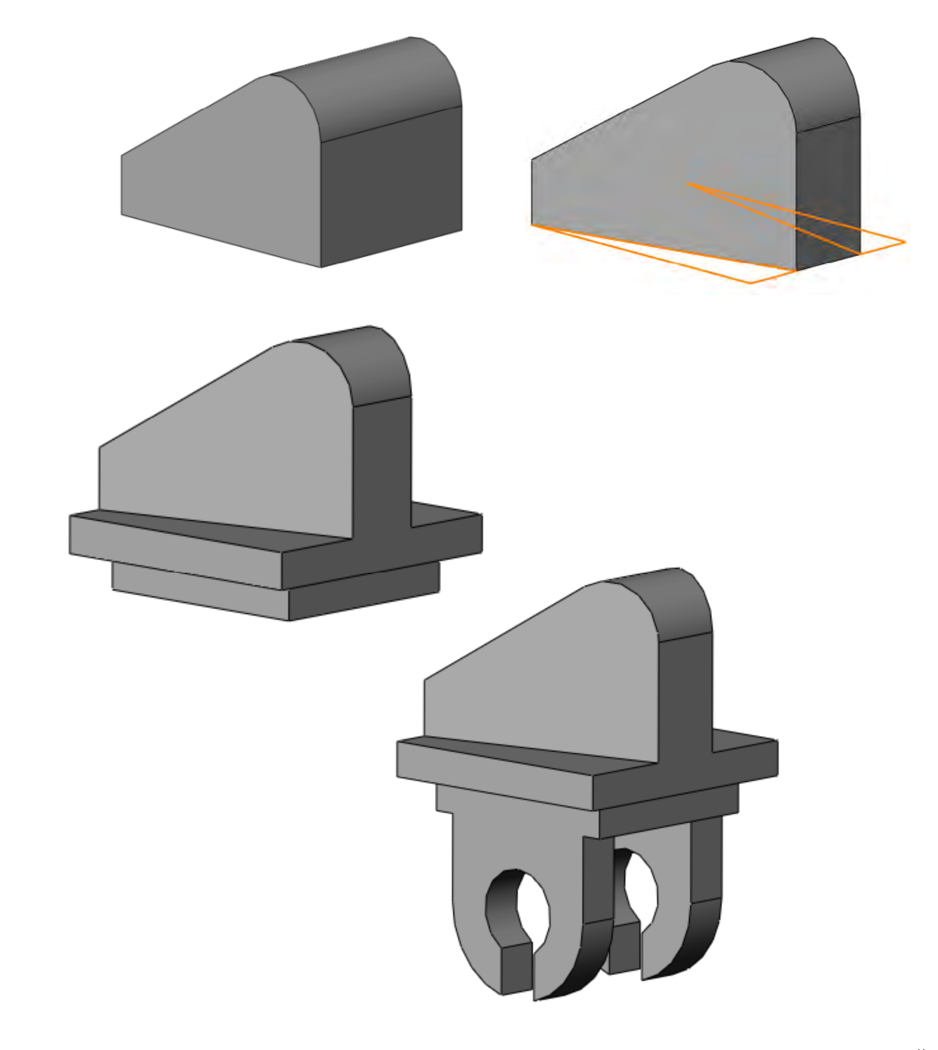
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Conclusiones

Modele siguiendo los pasos descritos en el esquema:

1 Modele el bloque superior

2 Modele la base prismática

3 Añada las pinzas inferiores

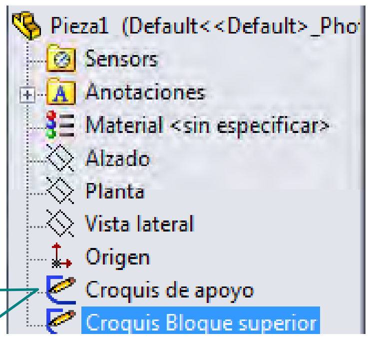


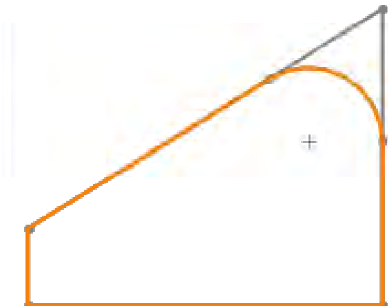
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Conclusiones

1 Los pasos para modelar el bloque superior son:

1 Dibuje el perfil

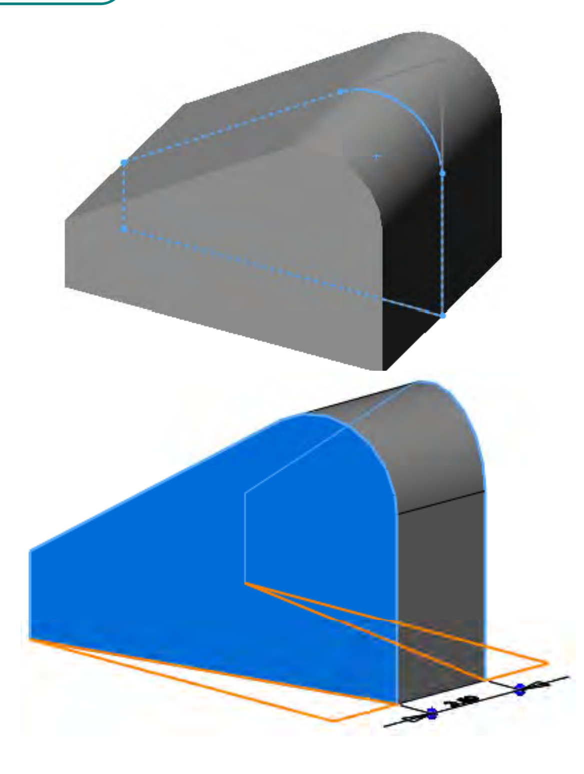
Dibuje el perfil mediante dos croquis





2 Aplique una extrusión

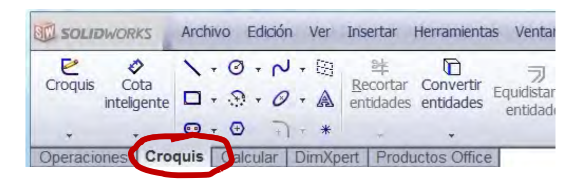
3 Haga los recortes laterales



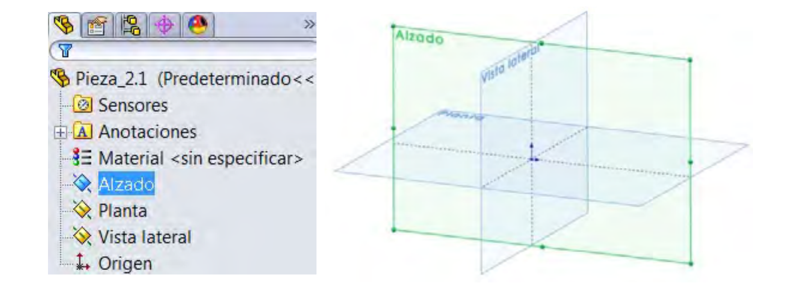
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Conclusiones

Seleccione y active el plano de croquis:

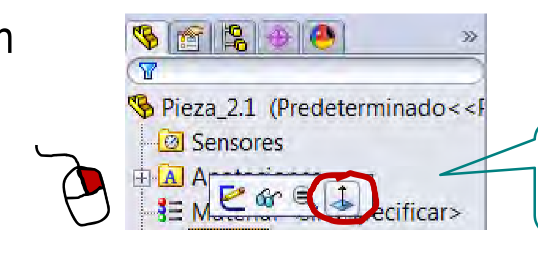
√ Seleccione el menú "croquis"



√ Escoja el plano de alzado como plano de referencia para realizar el primer perfil de la pieza (Datum 1)

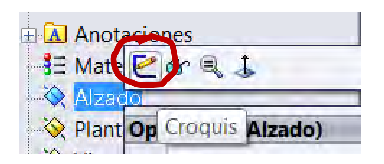


√ Mantenga presionado el botón derecho del ratón y escoja "normal a"

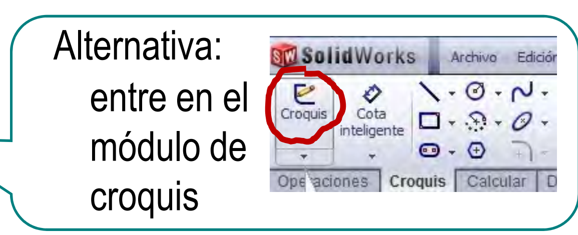


El plano queda situado paralelo a la pantalla

√ Escoja "croquis" para dibujar en el plano seleccionado



Alternativa:
entre en el módulo de croquis



¡El plano de alzado es ahora su hoja de papel!

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Conclusiones

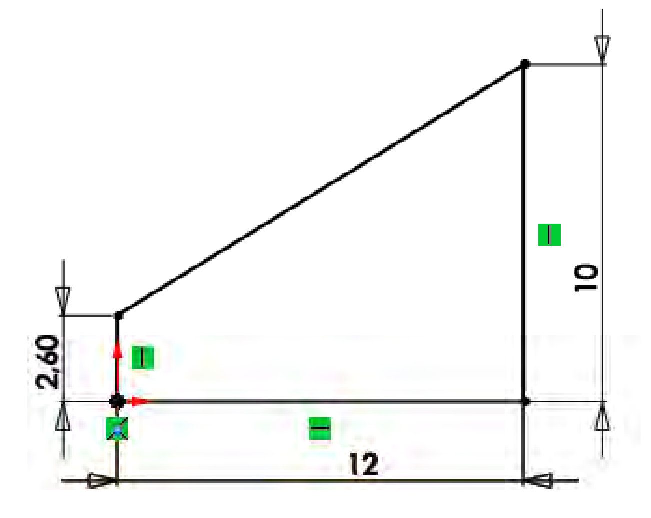
Dibuje el perfil mediante dos croquis:

1 Dibuje un perfil trapezoidal

√ Seleccione el alzado como plano de trabajo (Datum 1)

√ Dibuje el contorno trapezoidal

√ Añada las restricciones necesarias

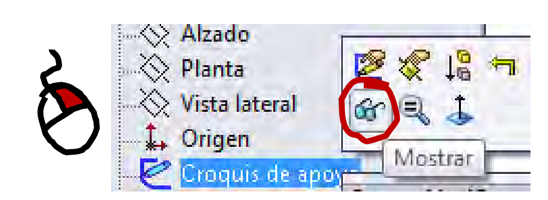


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Conclusiones

2 Dibuje el perfil deseado

Vinculándolo al perfil anterior

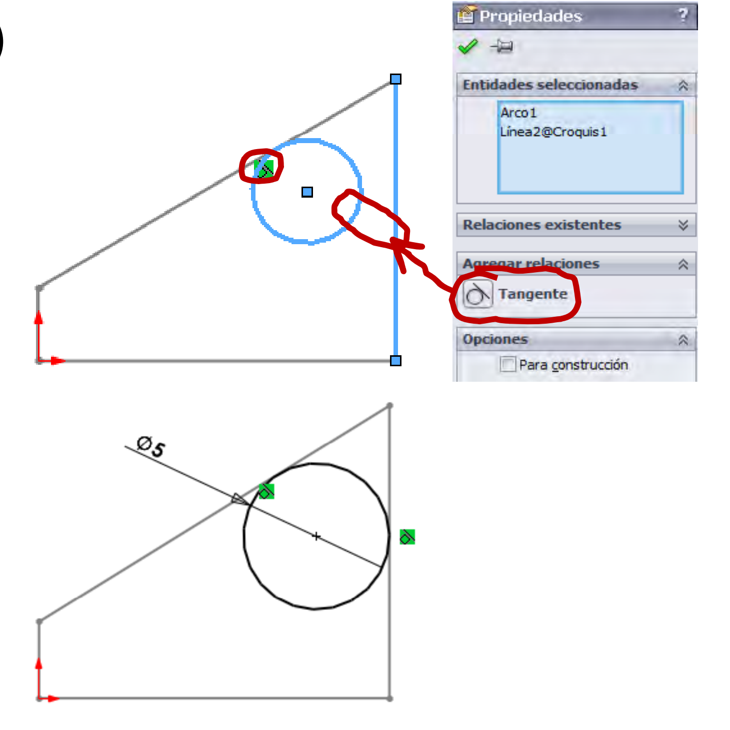
√ Asegúrese de que el perfil anterior está visible



√ Seleccione el alzado como plano de trabajo (Datum 1)

√ Dibuje una circunferencia tangente al lado inclinado y al lado vertical derecho del perfil anterior

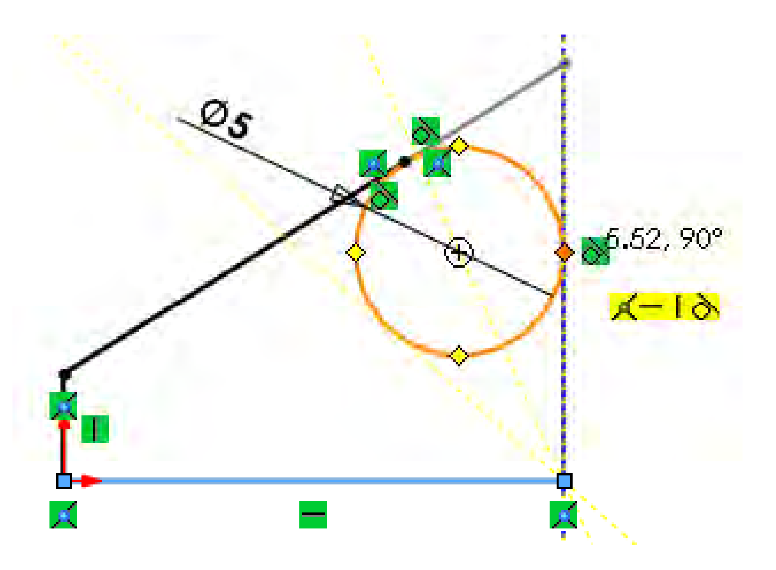
√ Acote la circunferencia



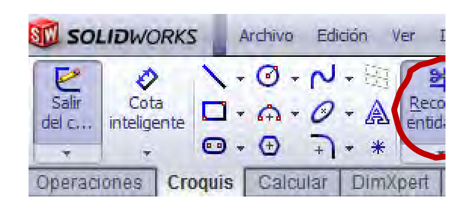
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Conclusiones

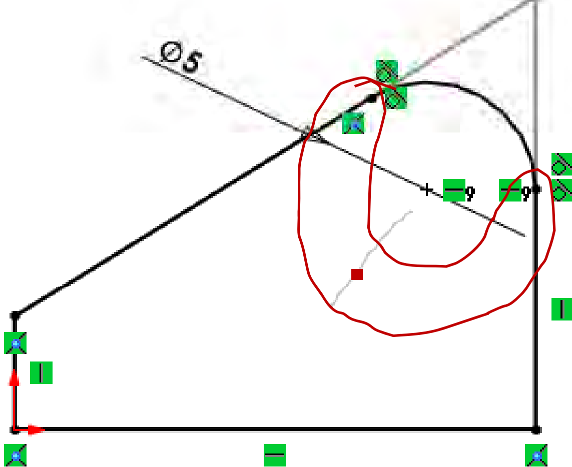
√ Dibuje las aristas rectas superpuestas con las del perfil anterior





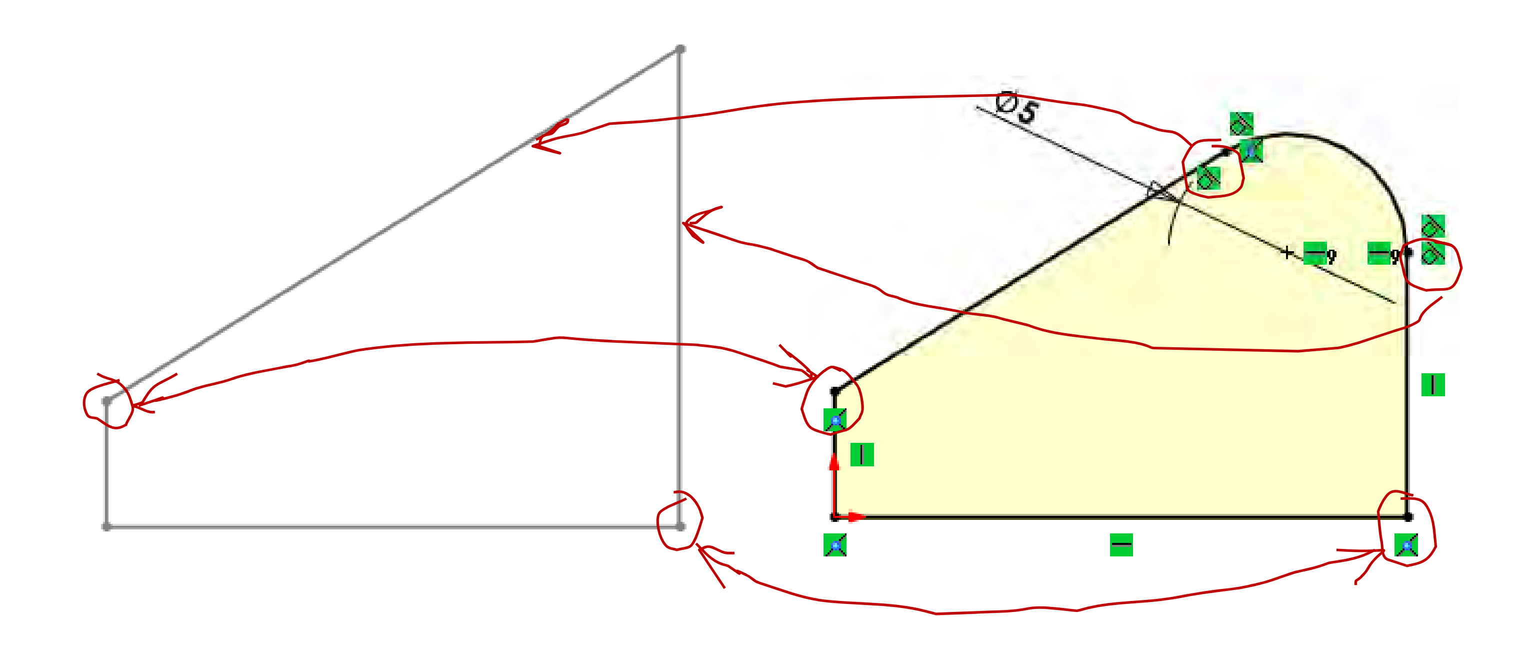
√ Recorte las líneas sobrantes







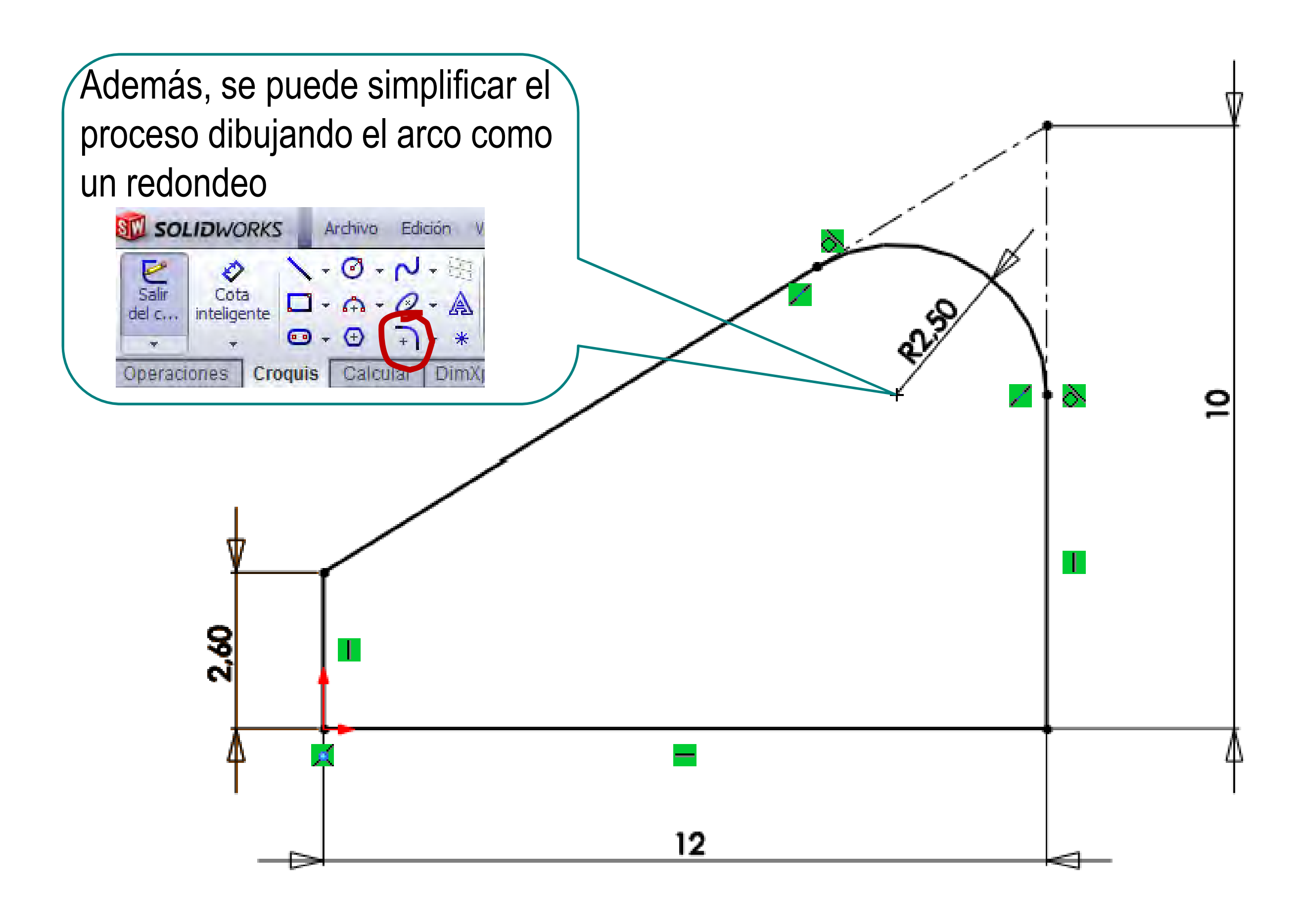
Dibujar dos perfiles vinculados permite que las líneas auxiliares queden separadas del perfil principal…



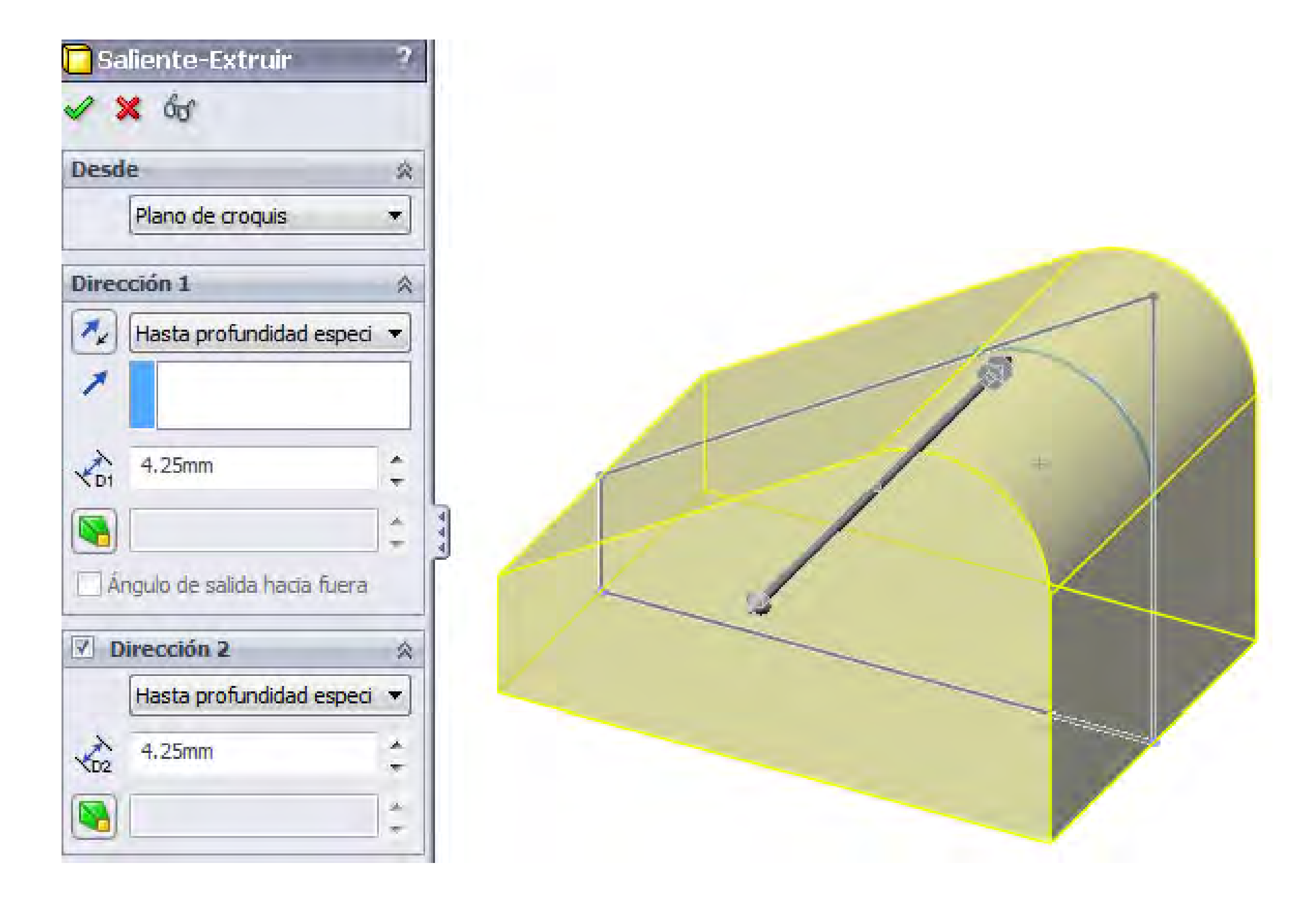
…mientras los vínculos hacen que al modificar el perfil auxiliar, cambie el perfil principal



La alternativa es dibujar un solo perfil con líneas auxiliares



Aplique la extrusión a ambos lados, para conservar el alzado como plano de simetría:



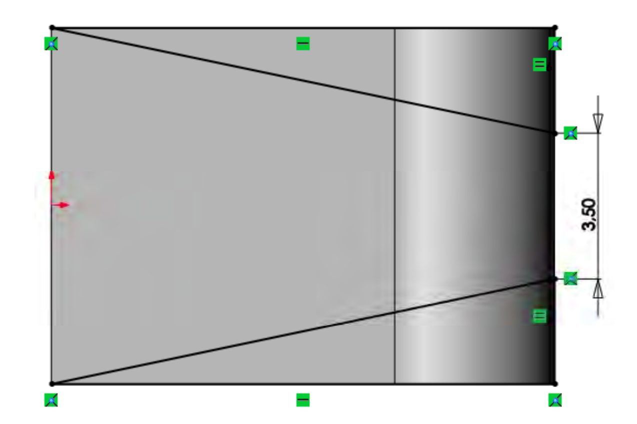
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Conclusiones

Haga el recorte lateral del bloque superior:

√ Seleccione la planta como plano de trabajo (Datum 2)

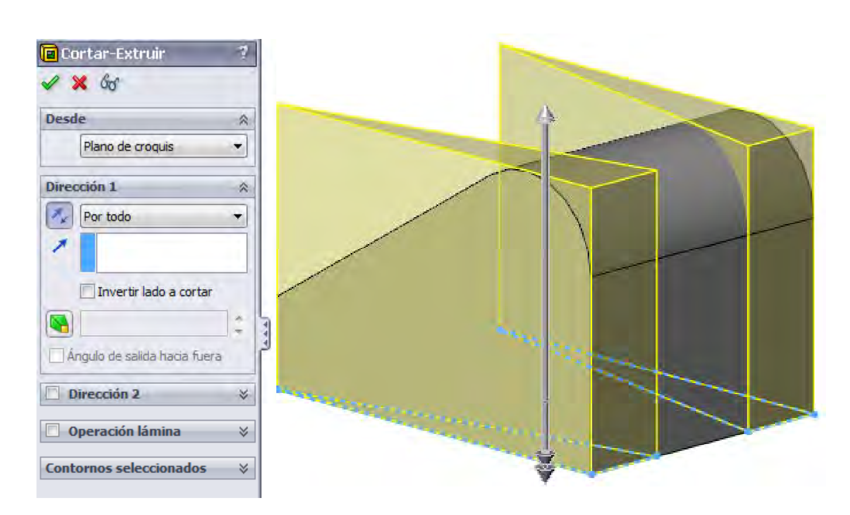
√ Dibuje los contornos triangulares

√ Añada las restricciones necesarias



Alternativamente, puede dibujar un contorno triangular y obtener el otro por simetría

√ Extruya un corte

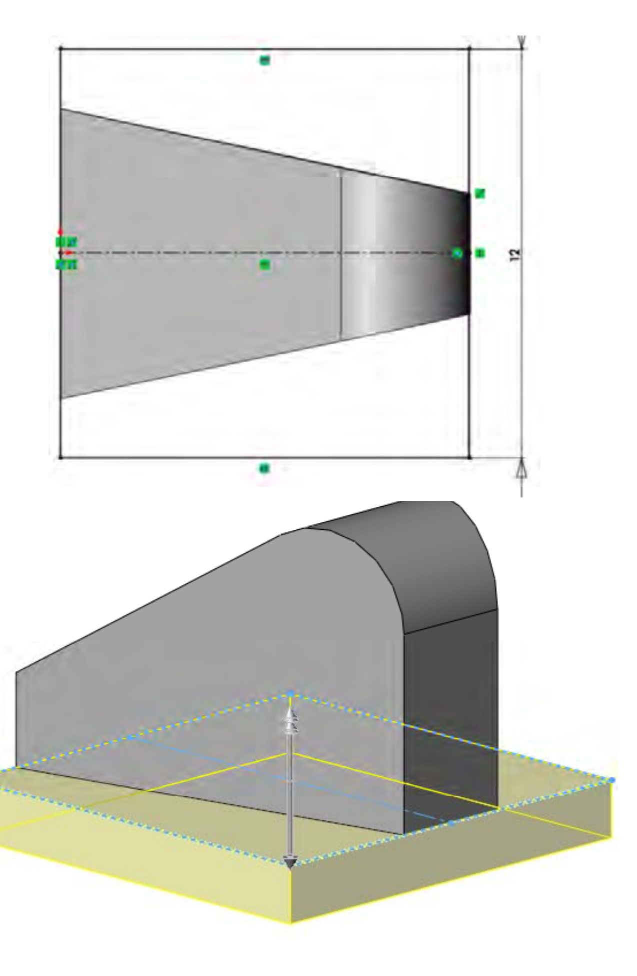


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Conclusiones

2 Los pasos para modelar la base prismática son:

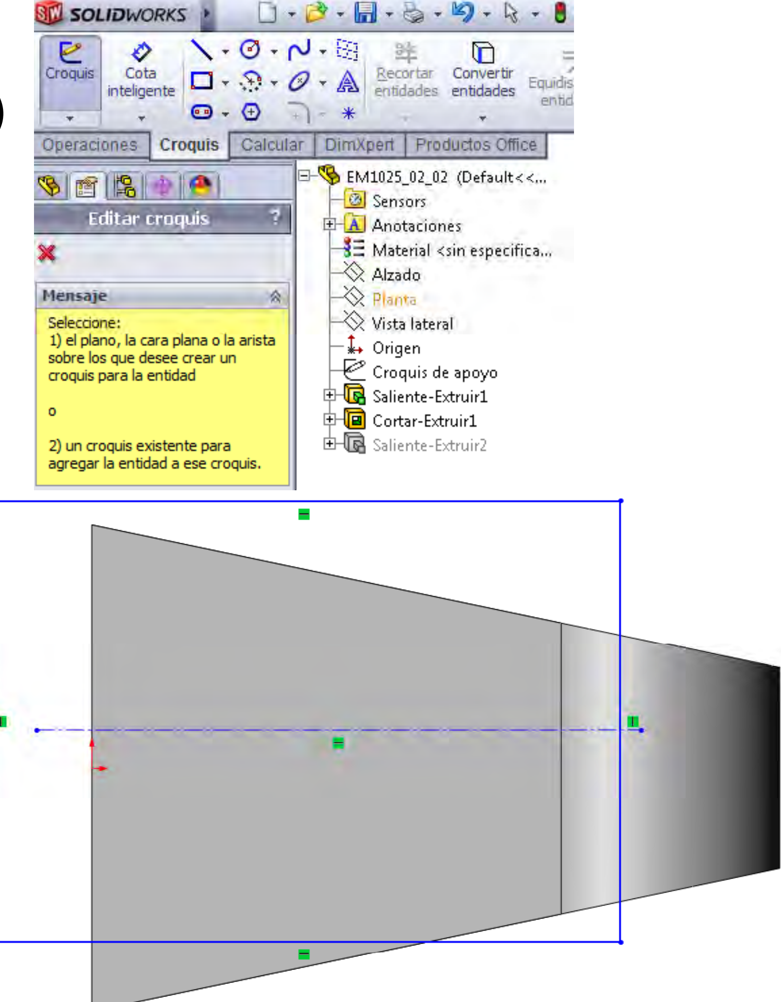
1 Dibuje el perfil

2 Extruya el perfil



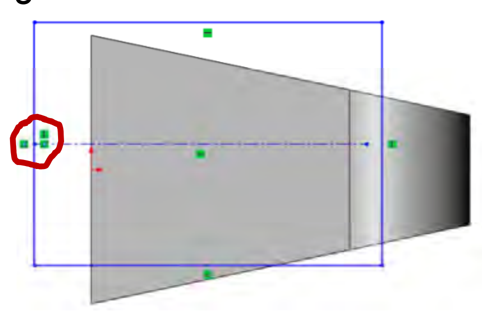
El perfil se dibuja con un cuadrado centrado respecto al tope:

- √ Escoja la planta para realizar el croquis (Datum 2)
- √ Dibuje un eje de simetría mediante una línea de construcción
- √ Dibuje un rectángulo

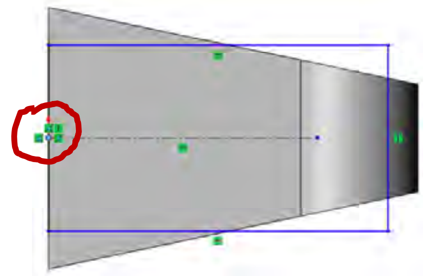


√ Añada las restricciones geométricas

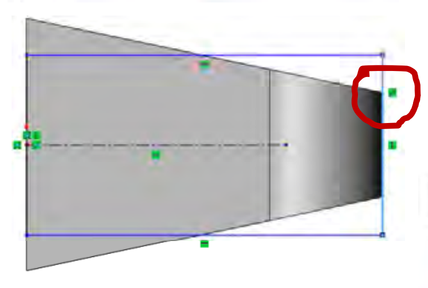
√ Coincidente el extremo del eje y el punto medio del lado izquierdo



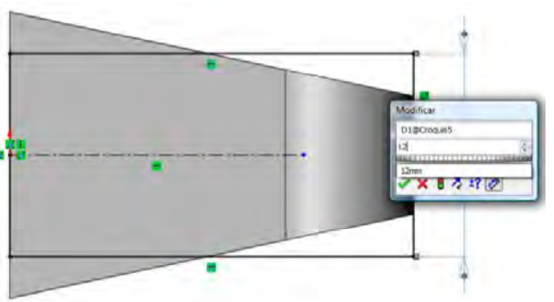
√ Coincidente el punto medio y el origen



√ Colineal el lado derecho del rectángulo y el del tope



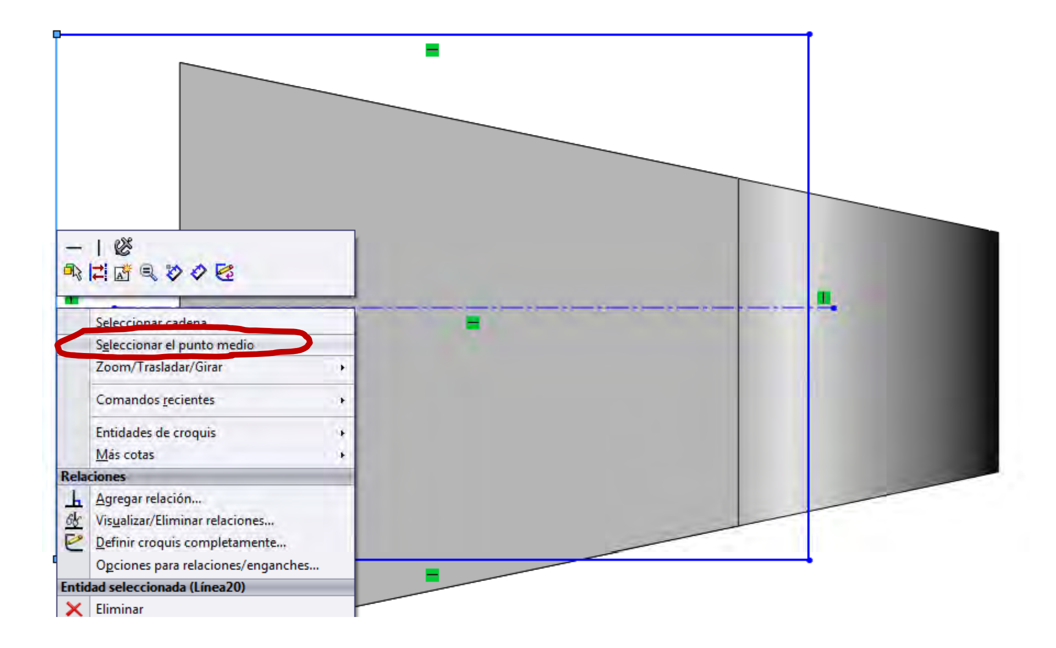
√ Acote la altura





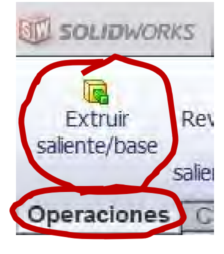
Para seleccionar el punto medio del lado izquierdo:

- √ Seleccione el lado izquierdo
- √ Pulse el botón derecho
- √ Marque "Seleccionar el punto medio"

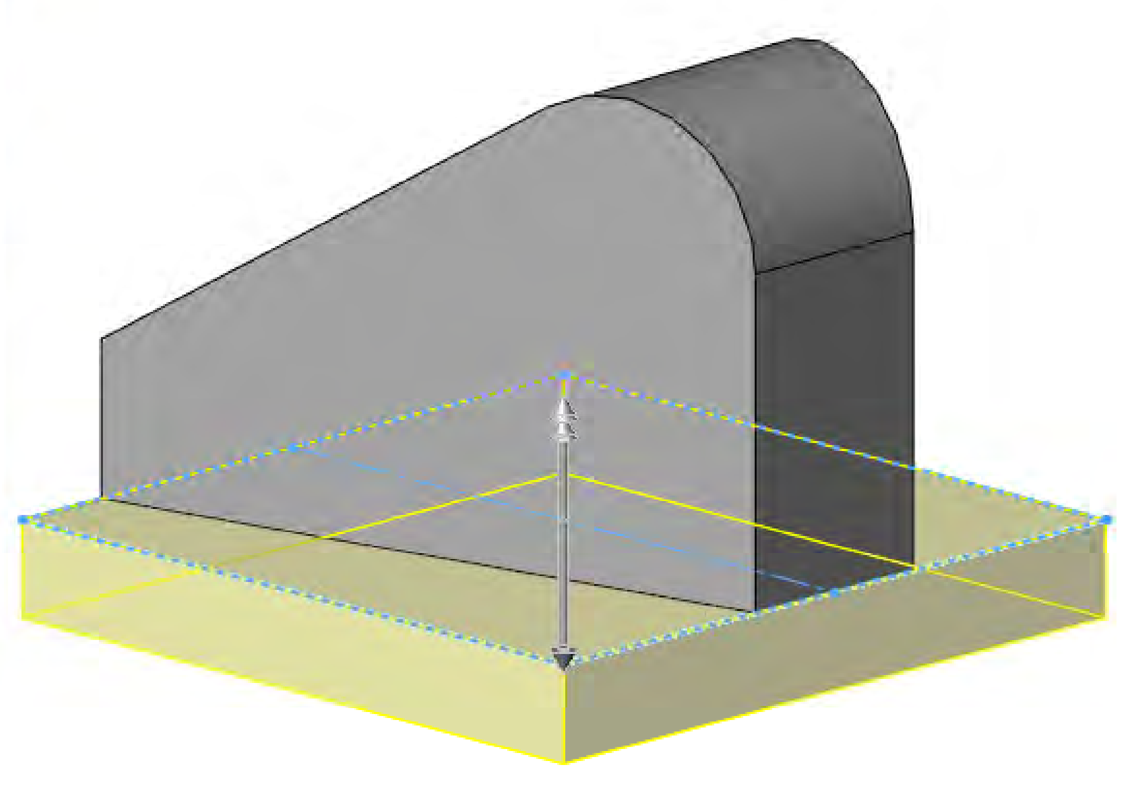


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

Extruya para convertir el perfil en un sólido







Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

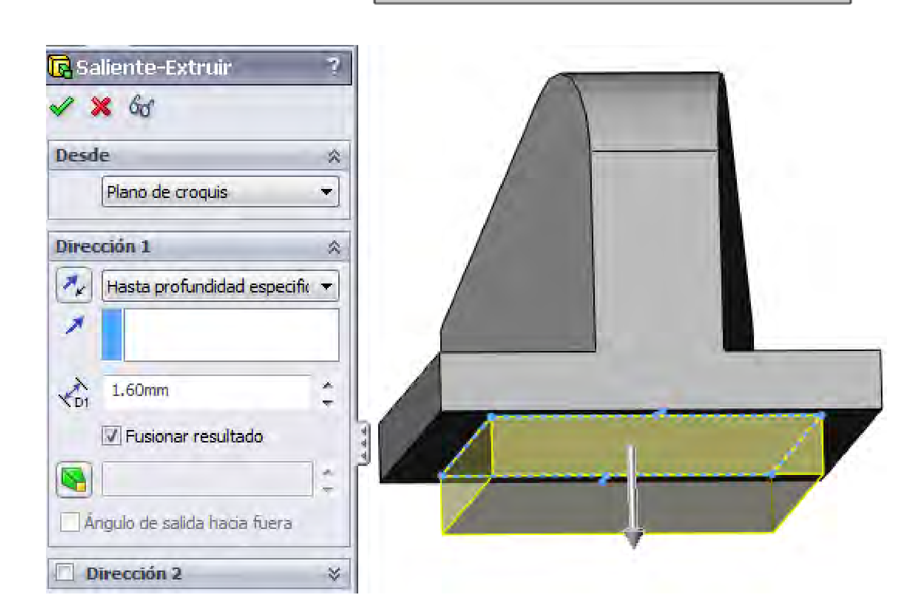
Repita el procedimiento para el escalón inferior de la base:

1 Dibuje el perfil

Escoja la cara inferior de la base para realizar el croquis (Datum 3)

Utilice líneas constructivas para centrar el rectángulo

2 Extruya el perfil



3 Cree otro perfil que se empleará para las pinzas:

√ Escoja el alzado como plano de trabajo (Datum 1)

√ Dibuje el contorno exterior del perfil de las pinzas

√ Añada las restricciones necesarias

Para centrar el perfil respecto a la base:

√ Añada una línea constructiva

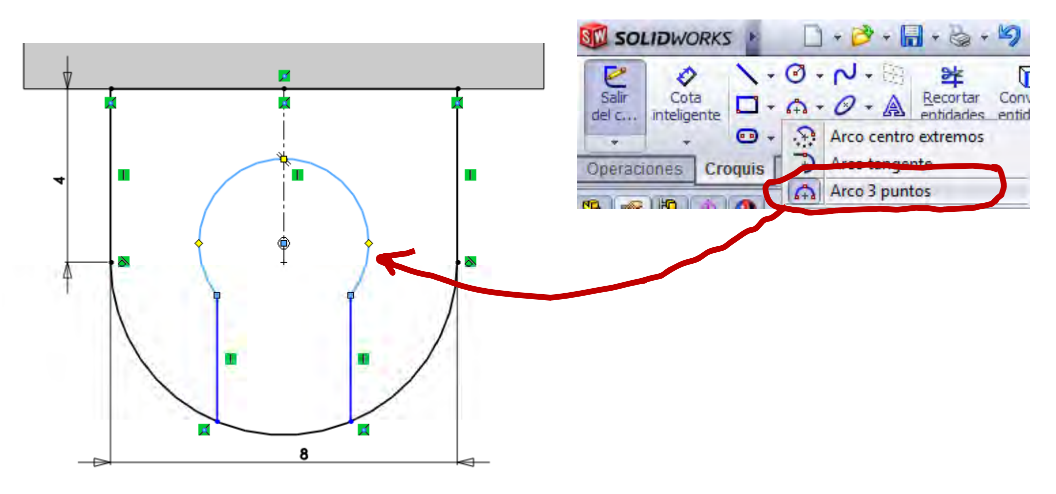
√ Vertical

√ Con un extremo en el centro del arco

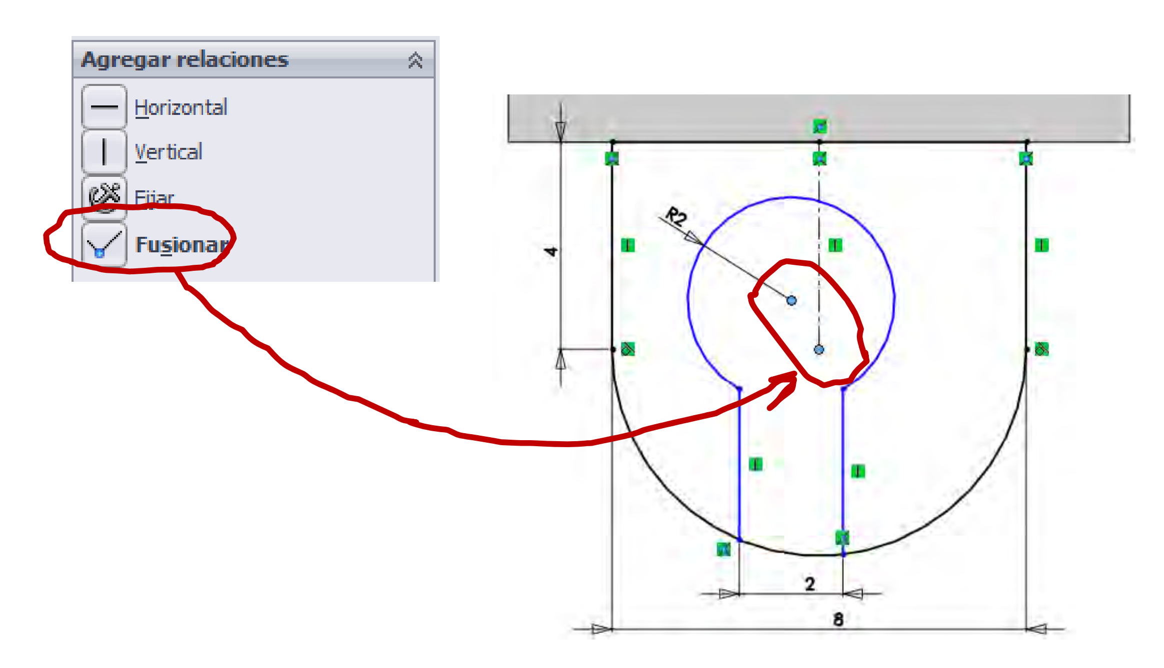
√ Con un extremo en el punto medio de la base

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Conclusiones

√ Modifique el perfil, añadiendo la ranura



√ Añada las restricciones necesarias



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

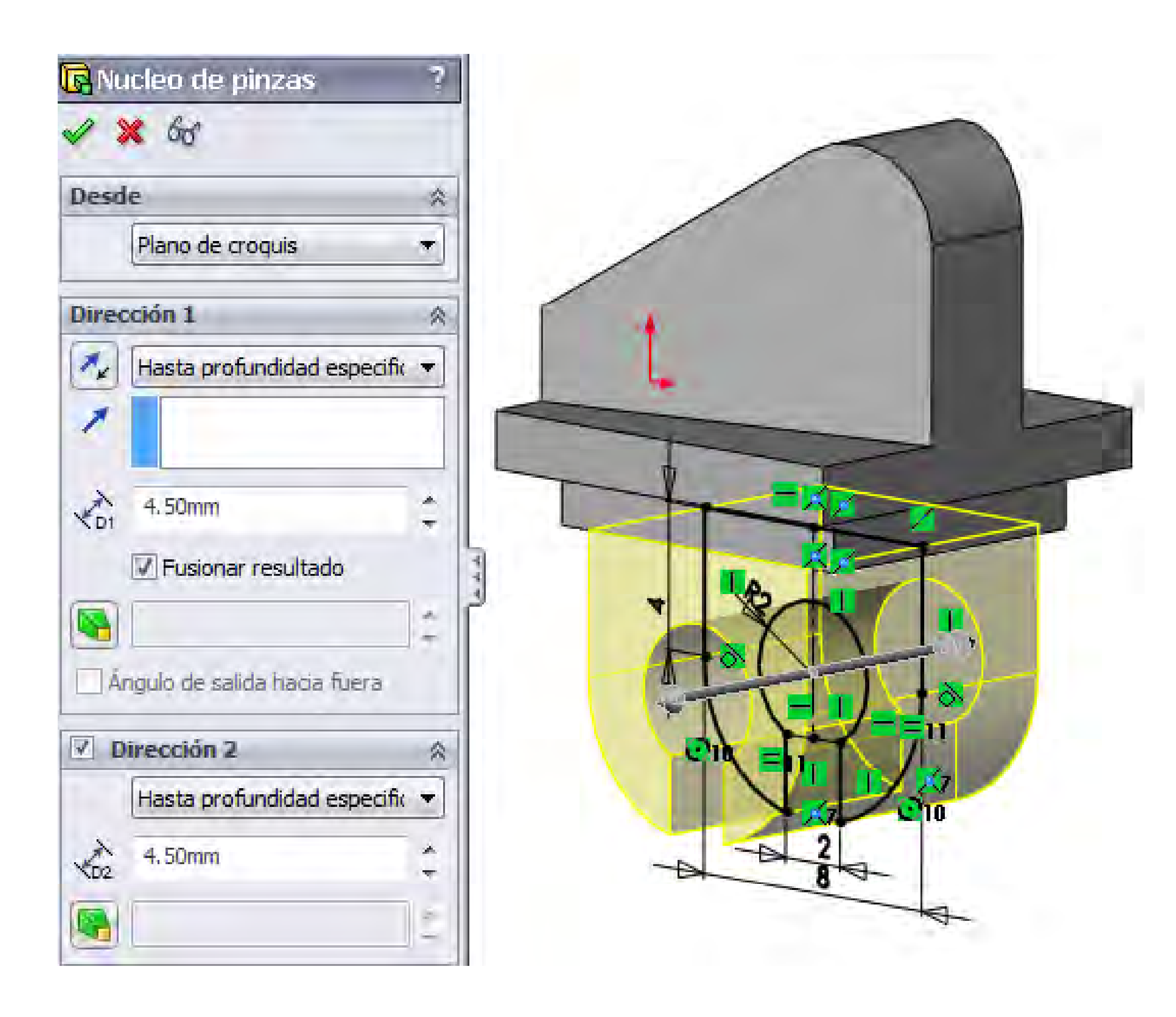
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Conclusiones



El perfil final es:

√ Extruya el perfil en dos direcciones



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Conclusiones

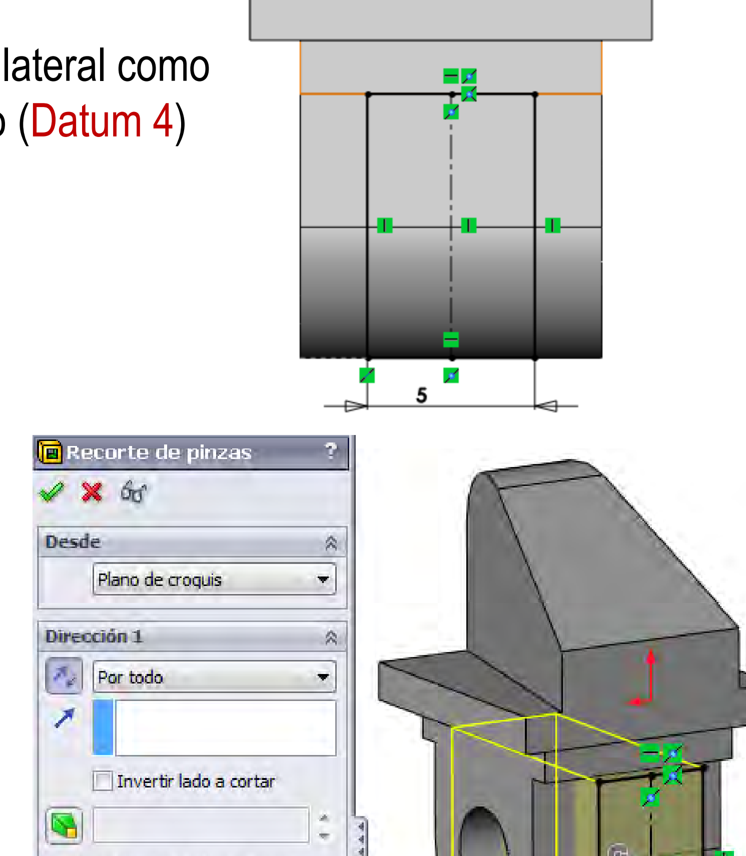
Extruya un agujero prismático para separar las dos pinzas

√ Escoja el plano lateral como plano de trabajo (Datum 4)

√ Dibuje un rectángulo

√ Añada las restricciones necesarias

√ Extruya un agujero



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

1 Hay que analizar los objetos antes de modelarlos

El análisis debe dar lugar a:
- ✓ Planos de detalle
- ✓ Esquemas de modelado

Los planos y esquemas pueden ser mentales…
…cuando se tiene experiencia

2 Hay que elegir bien los planos de referencia

Las referencias deben ser estables frente a modificaciones del diseño

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

3 Dibujar los perfiles “por capas” permite descomponer perfiles complejos en otros más simples

4 Las líneas constructivas se puede usar para imponer condiciones geométricas

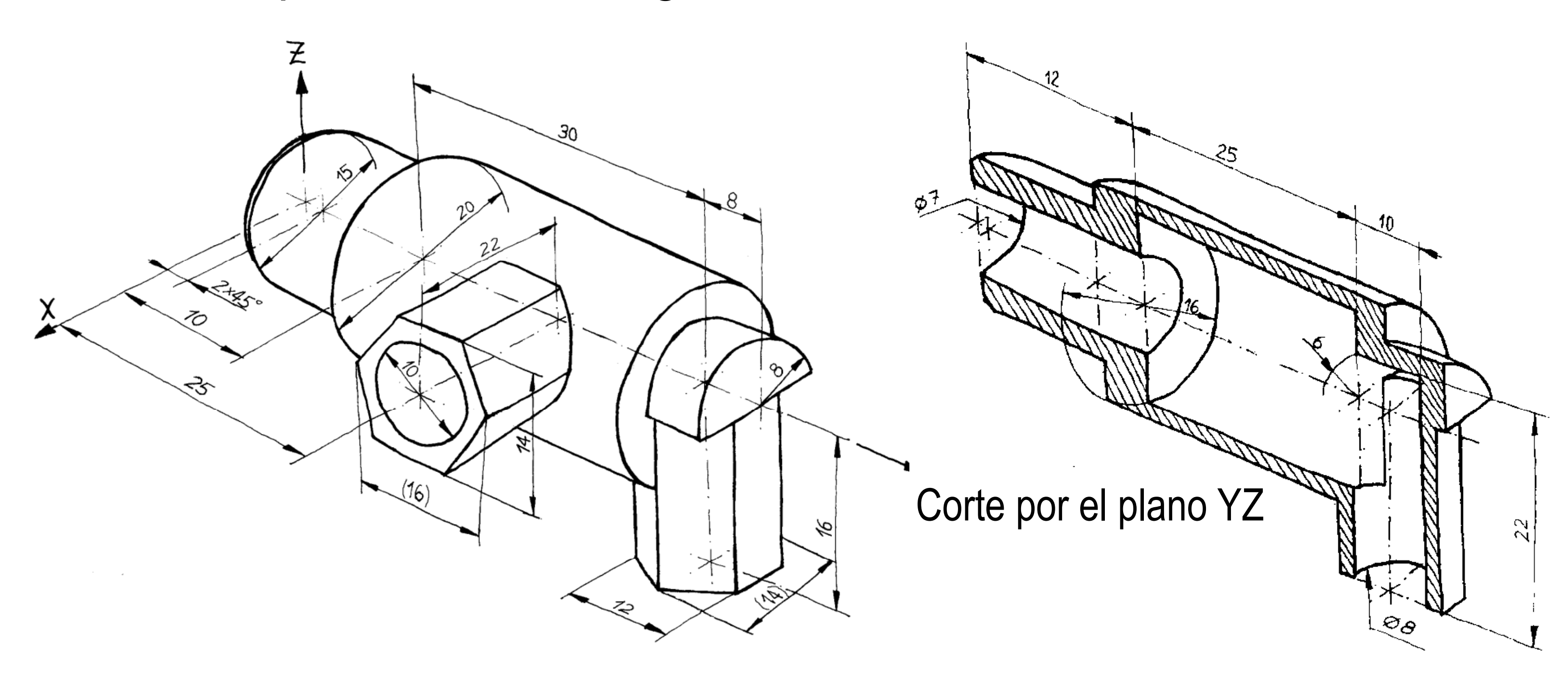
Mediante líneas constructivas se han añadido condiciones de centrado para colocar los perfiles

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Ejercicio 2.3. Cuerpo de válvula de gas

La figura muestra sendas axonometrías acotadas de un cuerpo de válvula de gas



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Edición
Conclusiones

Se pide:

A Dibuje el plano de diseño del cuerpo de válvula

B Describa brevemente el proceso de modelado más apropiado para obtener el modelo sólido

Utilice los esquemas que considere oportunos

C Obtenga el modelo sólido de la pieza

La estrategia es sencilla, porque cada apartado requiere una tarea:

1 Obtener el plano de diseño

¿Cómo?

¡Se aplican conocimientos de dibujo normalizado!

¿Por qué?

¡Antes de modelar, hay que conocer todos los detalles del modelo!

2 Para representar el proceso de modelado hay que hacer un esquema semejante al árbol del modelo que se pretende obtener

¿Cómo?

¡Se dibuja a mano alzada, siguiendo una estructura de árbol!

¿Por qué?

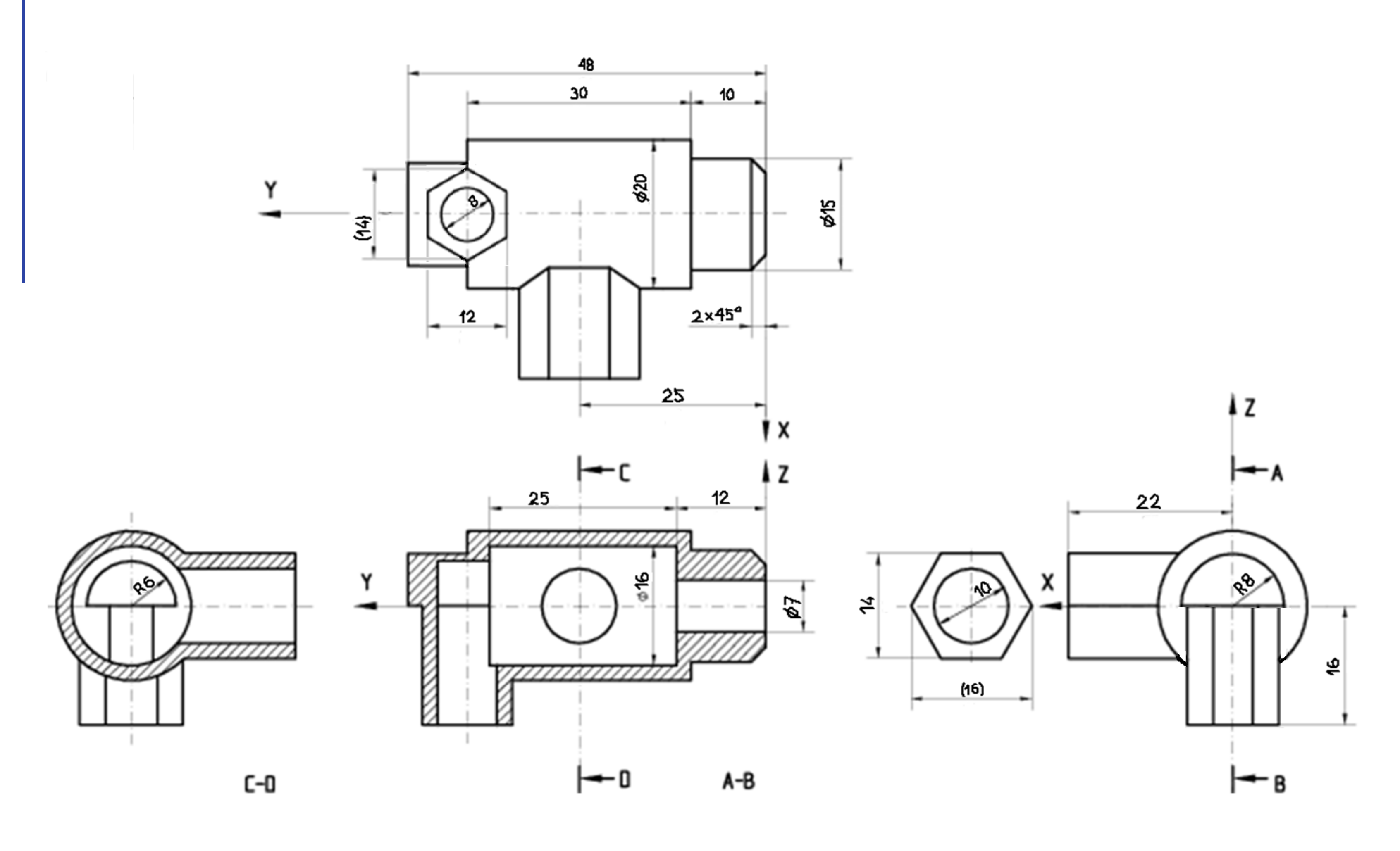
¡Antes de modelar, hay que definir siempre un esquema del proceso de modelado!

¡cuando se tiene experiencia el esquema puede ser mental!

3 El modelo se obtiene ejecutando los pasos descritos en el esquema anterior

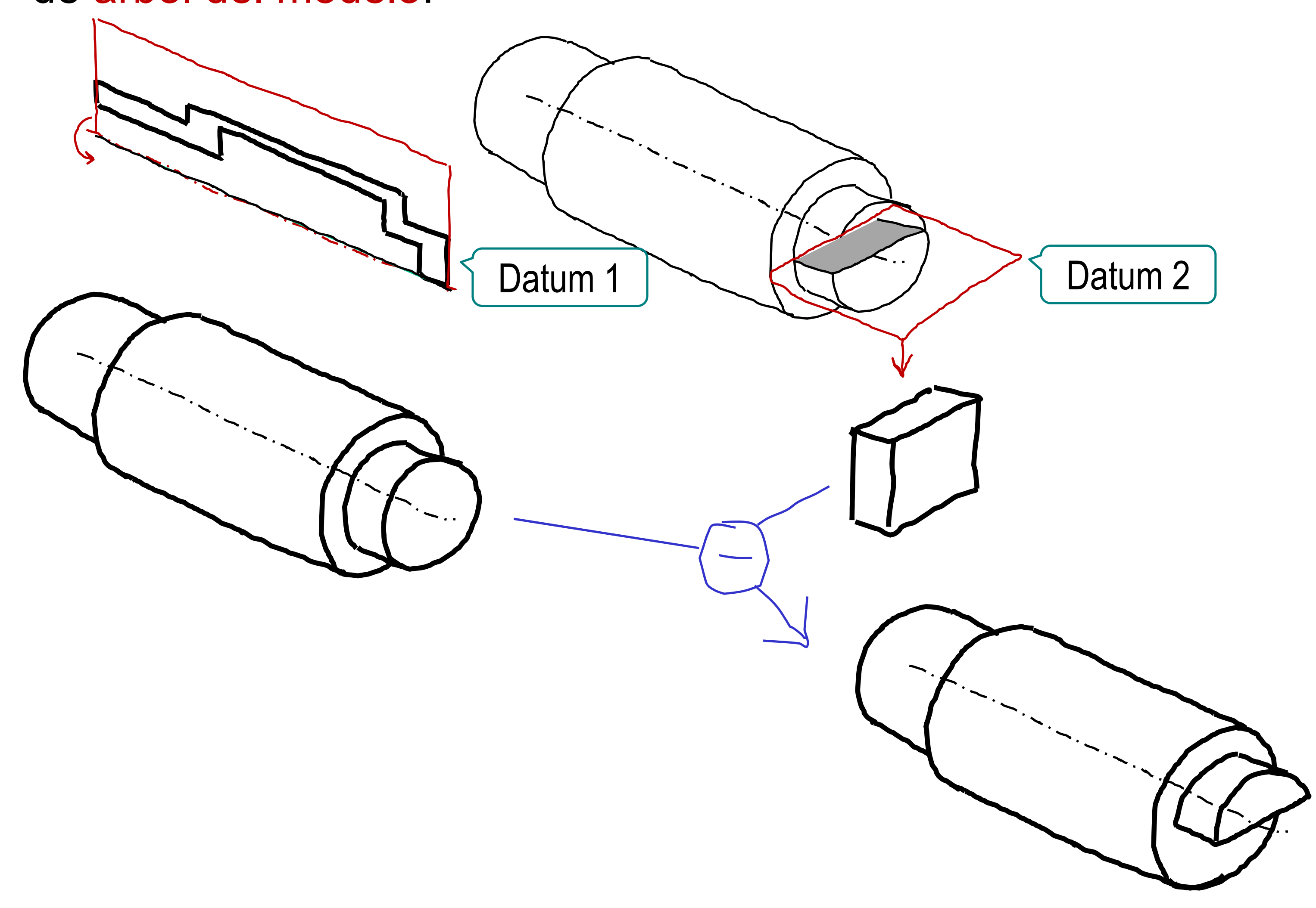
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Edición
Conclusiones

Dibuje el plano de diseño detallado de la pieza:



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Edición
Conclusiones

Represente el proceso de modelado en forma de árbol del modelo:



Enunciado

Estrategia

Ejecución

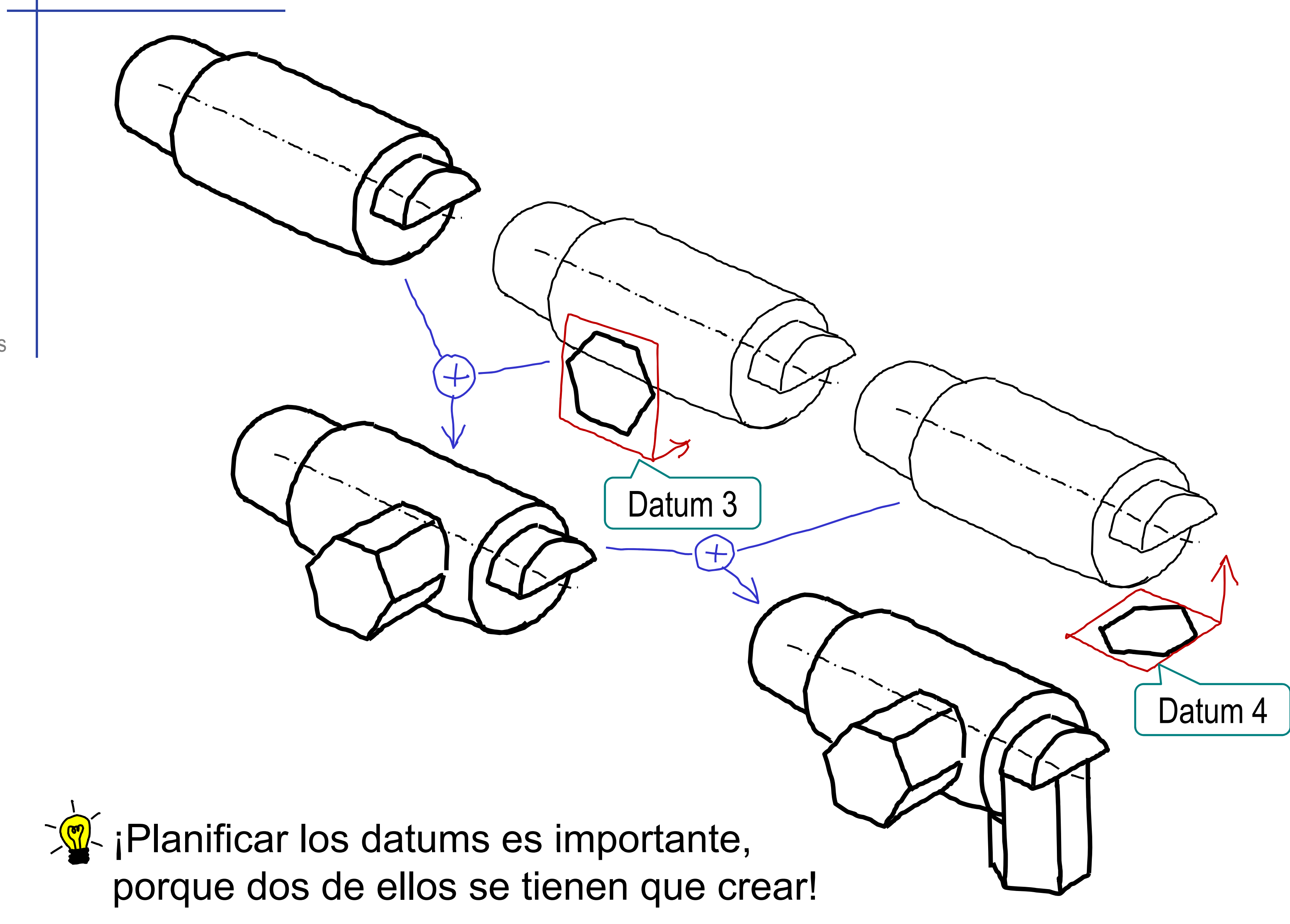
Plano

Esquema

Modelo

Edición

Conclusiones



¡Planificar los datums es importante, porque dos de ellos se tienen que crear!

Modele siguiendo los pasos descritos en el esquema:

1 Modele el bloque central

2 Modele la boquilla lateral

3 Modele la boquilla inferior

1

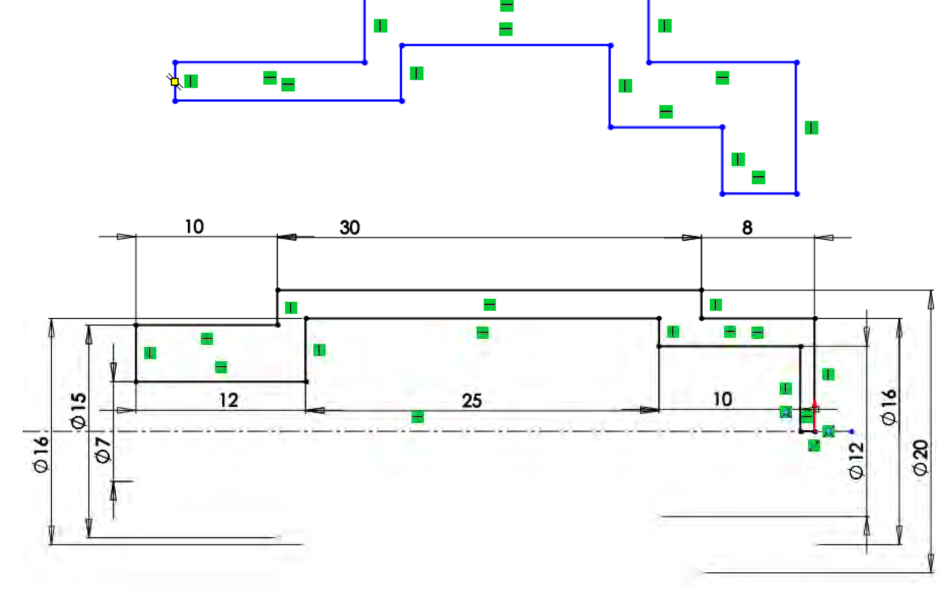
Para modelar el bloque central:

√ Defina el alzado como plano de trabajo (Datum 1)

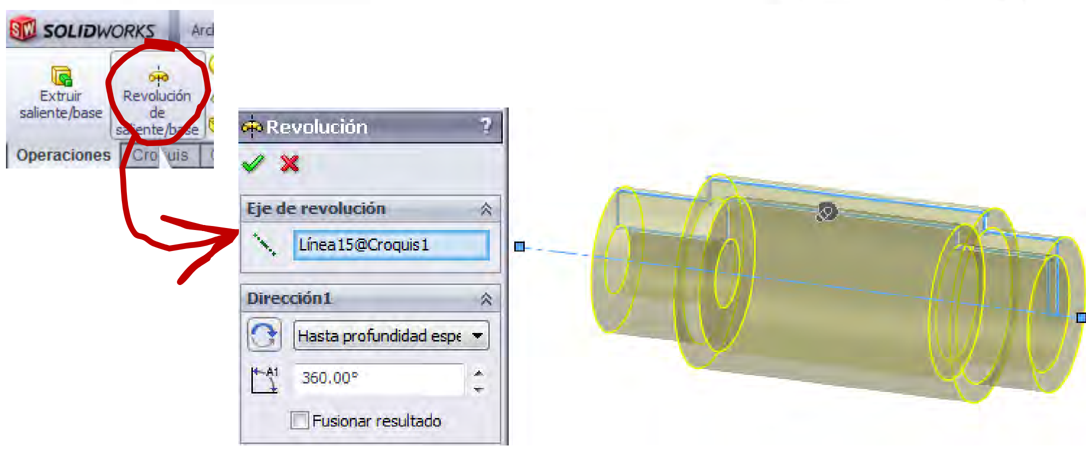
√ Dibuje el perfil

√ Restrinja y acote

√ Añada un eje de revolución



√ Obtenga el sólido por revolución



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

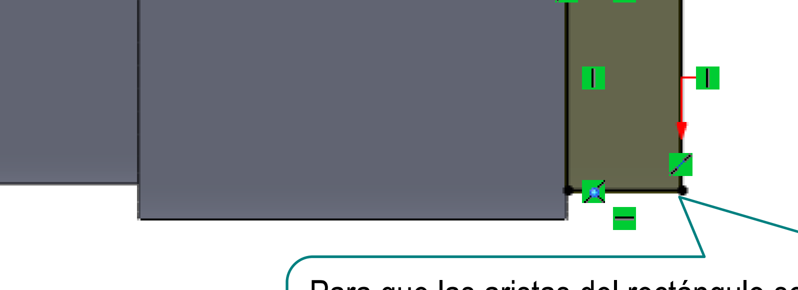
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Edición
Conclusiones

Para añadir el escalón del bloque central:

√ Defina la planta como plano de trabajo (Datum 2)

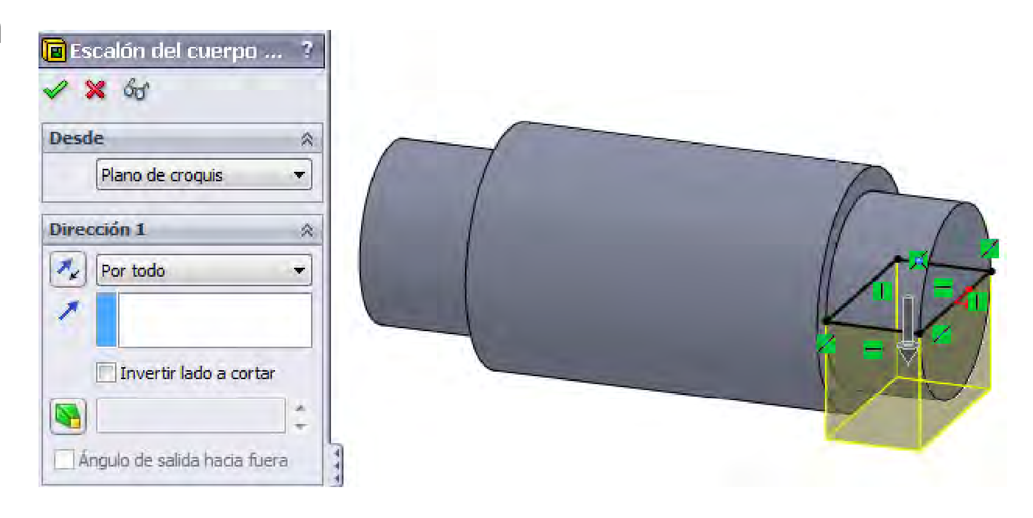
√ Dibuje el perfil



√ Restrinja y acote

Para que las aristas del rectángulo sean colineales con el contorno del cilindro, dibuje un rectángulo no coincidente y aplique la colinealidad después

√ Elimine el escalón por extrusión

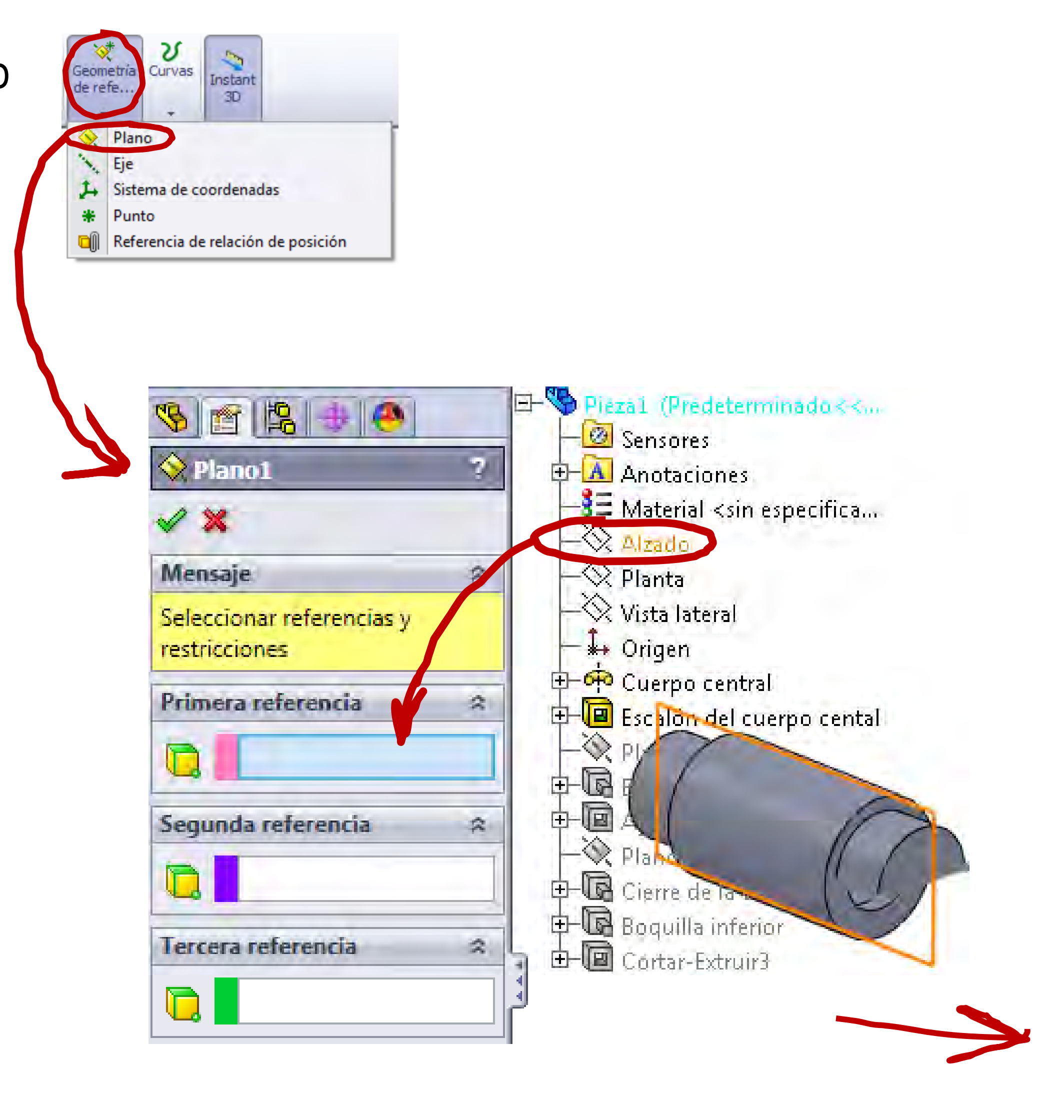


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

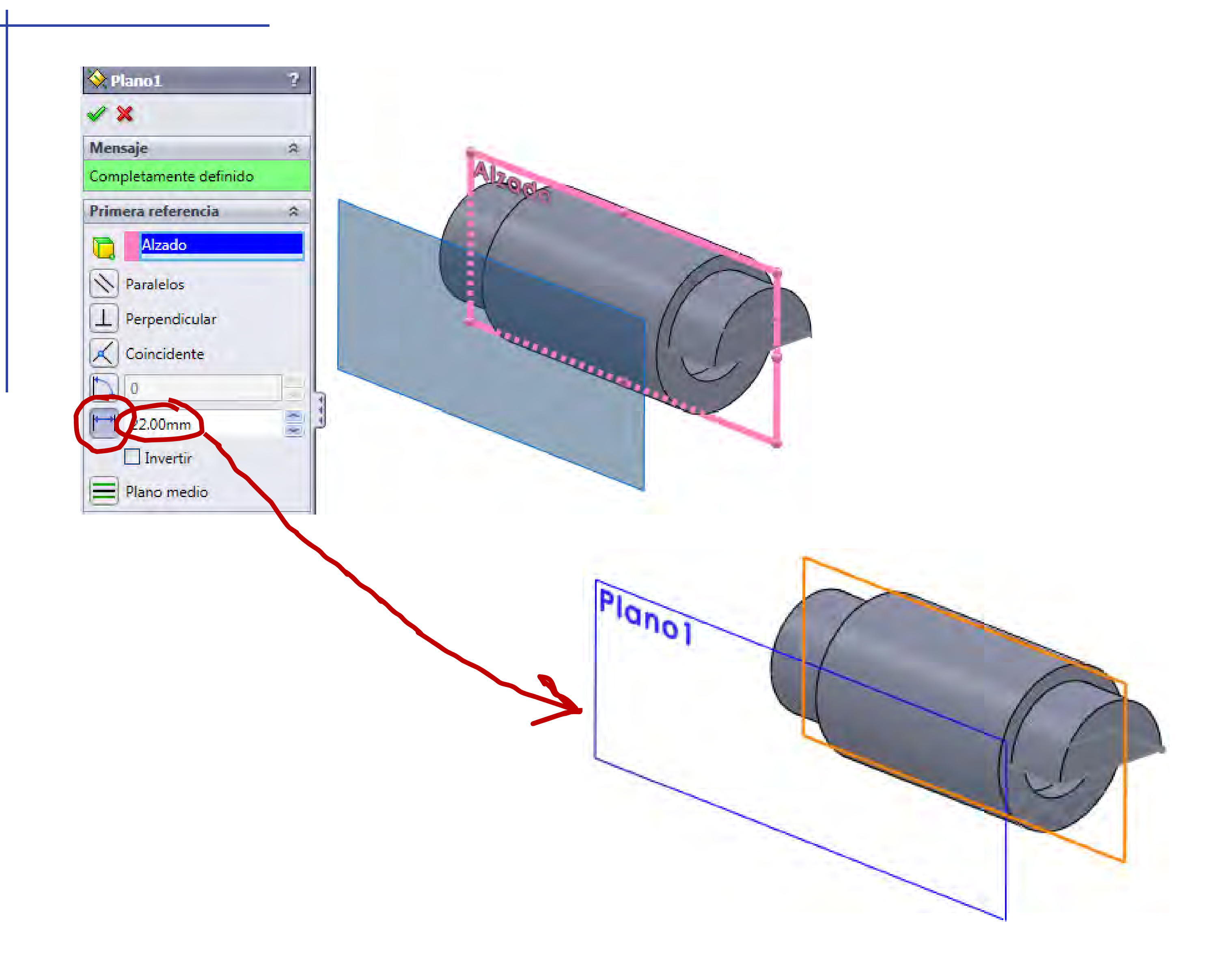
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Edición
Conclusiones

2 Para modelar la boquilla lateral

√ Defina un plano paralelo al alzado (a 22 mm) como plano de trabajo (Datum 3)

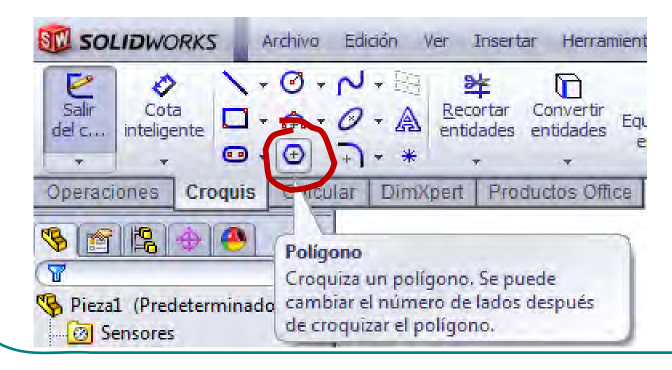


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

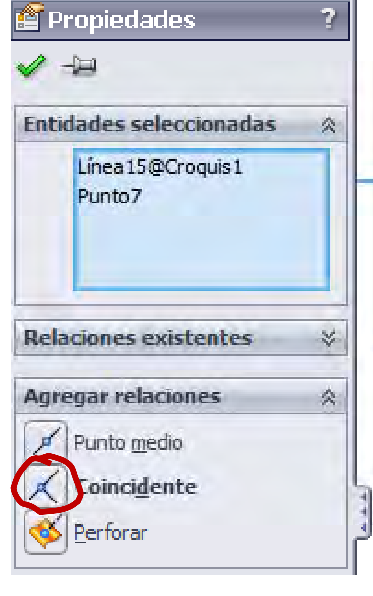

Plano1
Mensaje
Completamente definido
Primera referencia
Alzado
Paralelos
Perpendicular
Coincidente
0
22.00mm
Invertir
Plano medio
Alzado
Plano1

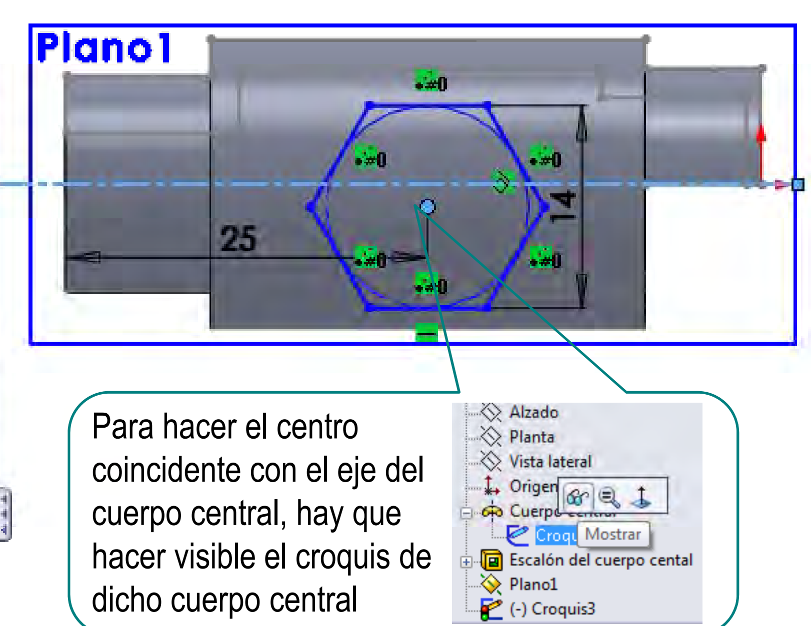
√ Dibuje el perfil

Se puede dibujar directamente el hexágono con el comando de polígonos regulares



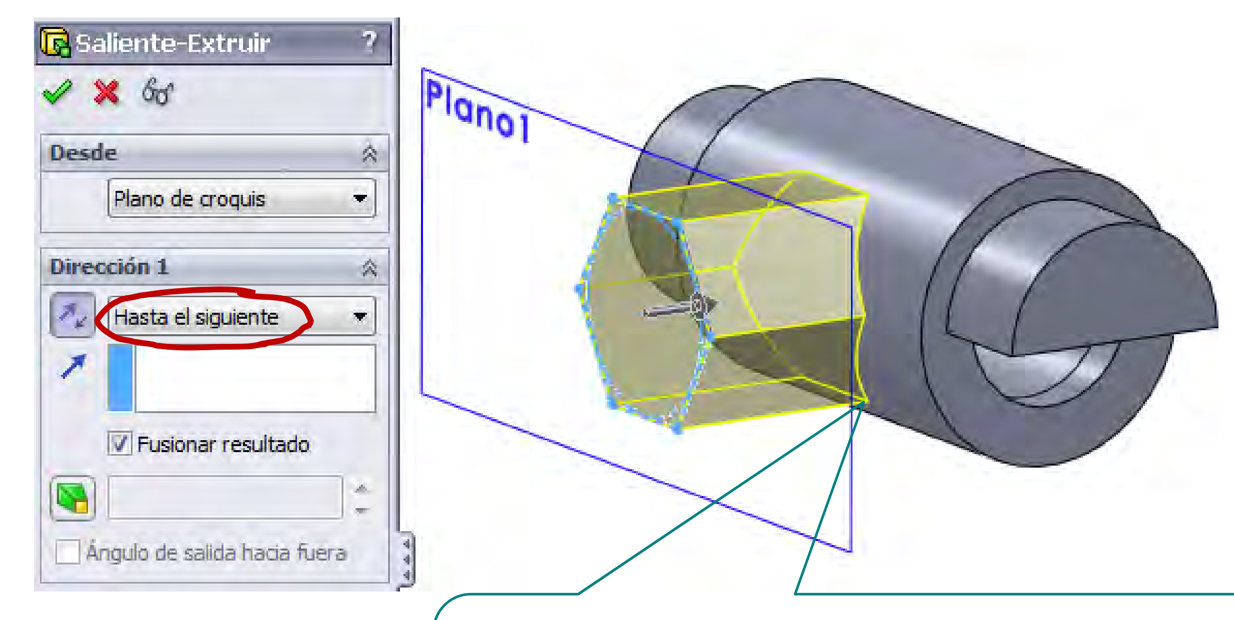
√ Restrinja y acote





Para hacer el centro coincidente con el eje del cuerpo central, hay que hacer visible el croquis de dicho cuerpo central

√ Extruya "hasta el siguiente"

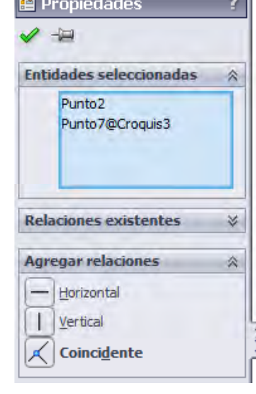


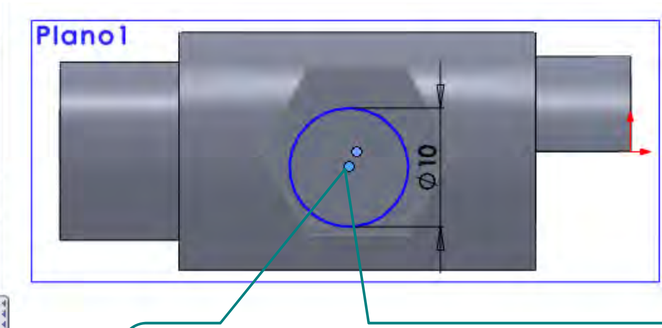


¡El programa calcula automáticamente la intersección entre las seis caras del prisma hexagonal y la superficie cilíndrica!

Añada el agujero de la boquilla lateral

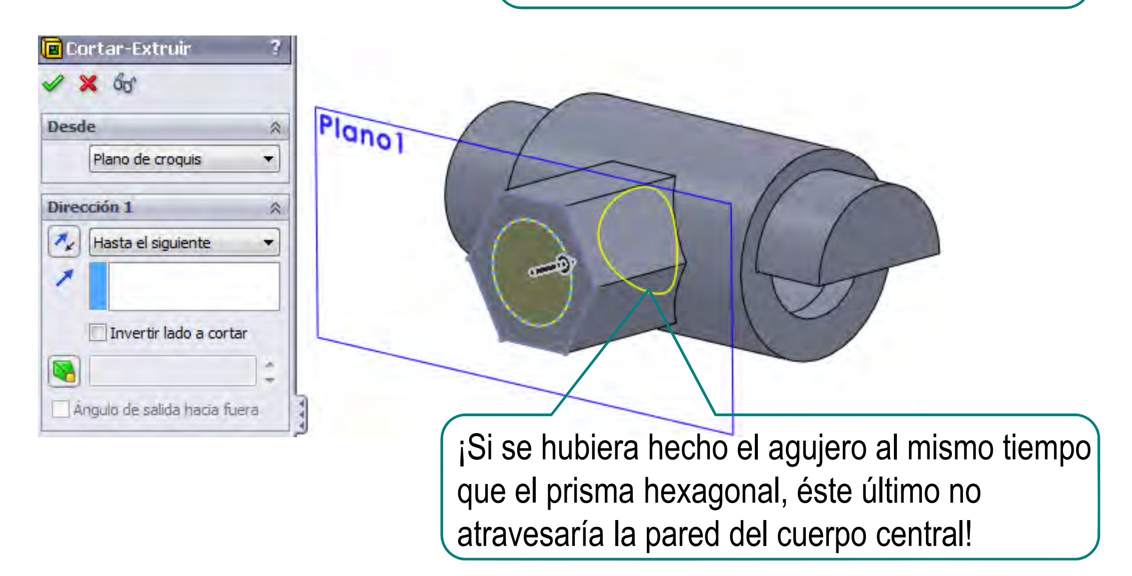
- √ Defina el datum 3 como plano de trabajo
- √ Dibuje la circunferencia
- √ Acote y restrinja





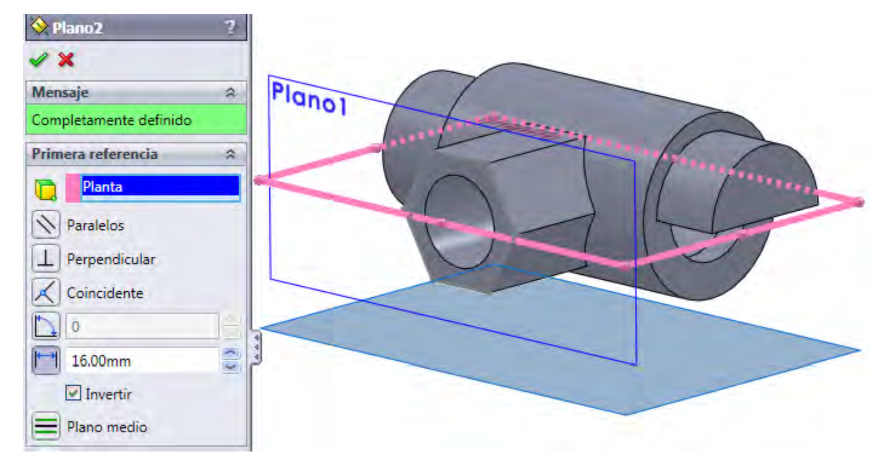
¡Para hacer coincidente el centro de la circunferencia con el del hexágono, debe hacer visible el croquis del hexágono!

- √ Haga un agujero extruido “hasta el siguiente”



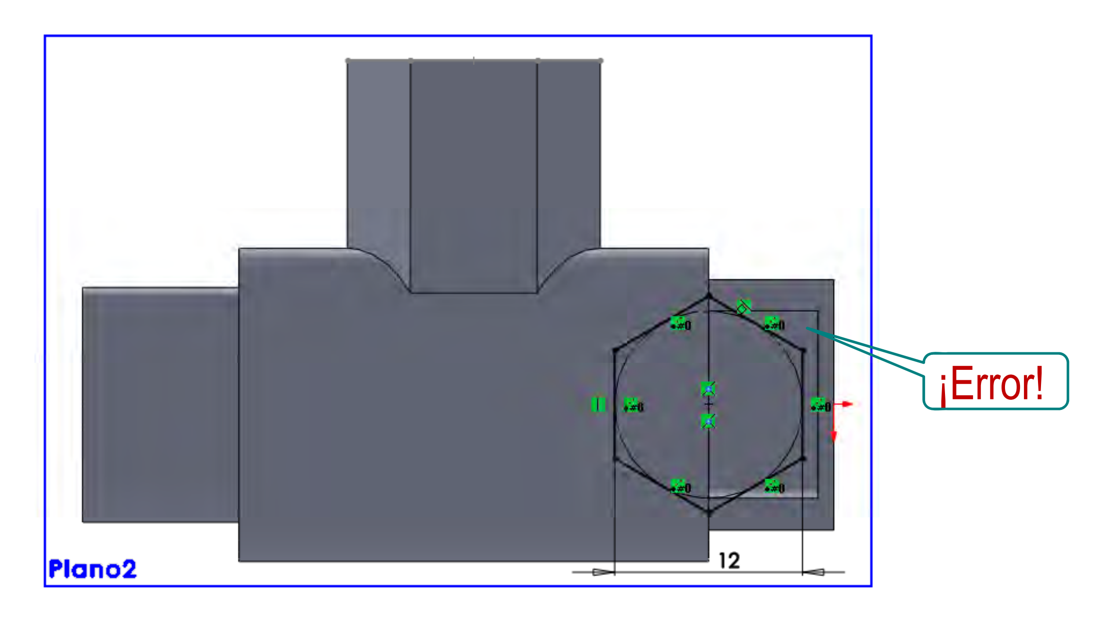
3 Para modelar la boquilla inferior

√ Defina un plano paralelo a la planta (a 16 mm) como plano de trabajo (Datum 4)



√ Dibuje el perfil

√ Restrinja y acote





El sólido resultante tiene un agujero indeseado

Como resultado del escalón, hay una ventana

Esa ventana no quedará totalmente cubierta por el prisma hexagonal

12

Parece lógico suponer que esta apertura debería estar cerrada

Porque la función del objeto es ser un cuerpo de válvula

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86



En las figuras del enunciado y en el plano de detalle no queda claro el espesor con el que se debería cerrar ese agujero:

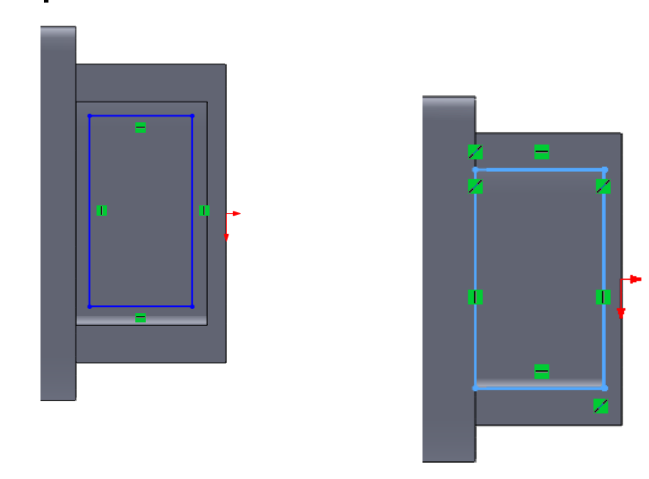
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Edición
Conclusiones

Dado que en el resto de la pieza el espesor más común es de 2 mm, se adopta dicho espesor:

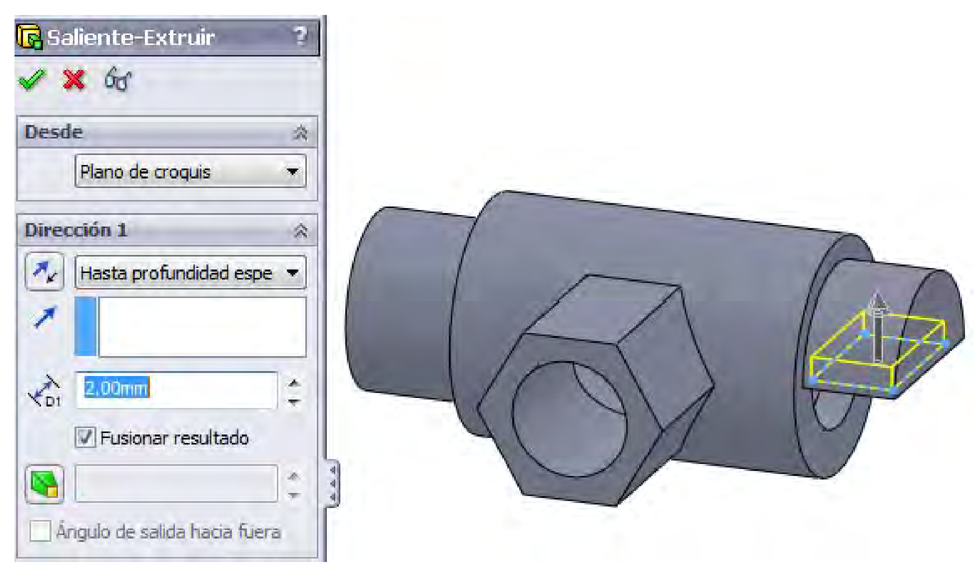
√ Defina la planta como plano de trabajo (Datum 2)

√ Dibuje el perfil

√ Restrinja



√ Extruya para cerrar la ventana



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Edición
Conclusiones

Cambie el orden de las operaciones:

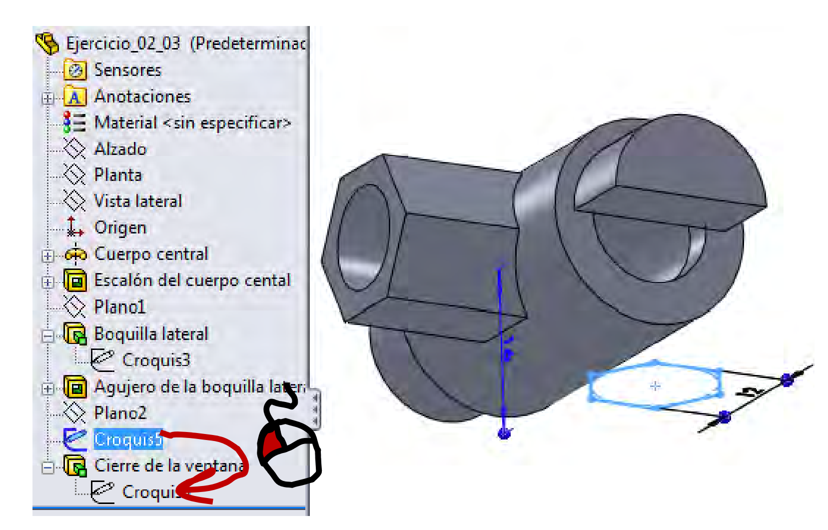
Coloque la operación del perfil de la boquilla inferior después de la del cierre de la ventana

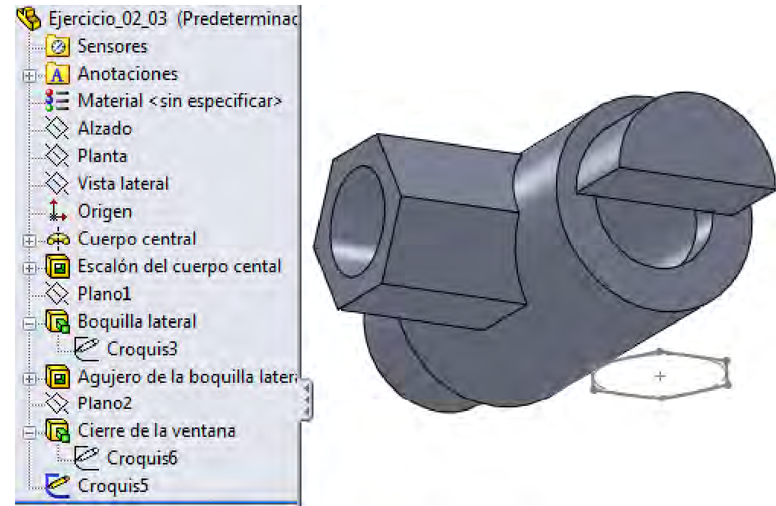
√ Seleccione el croquis en el árbol del modelo

√ Pulse y mantenga pulsado el botón izquierdo

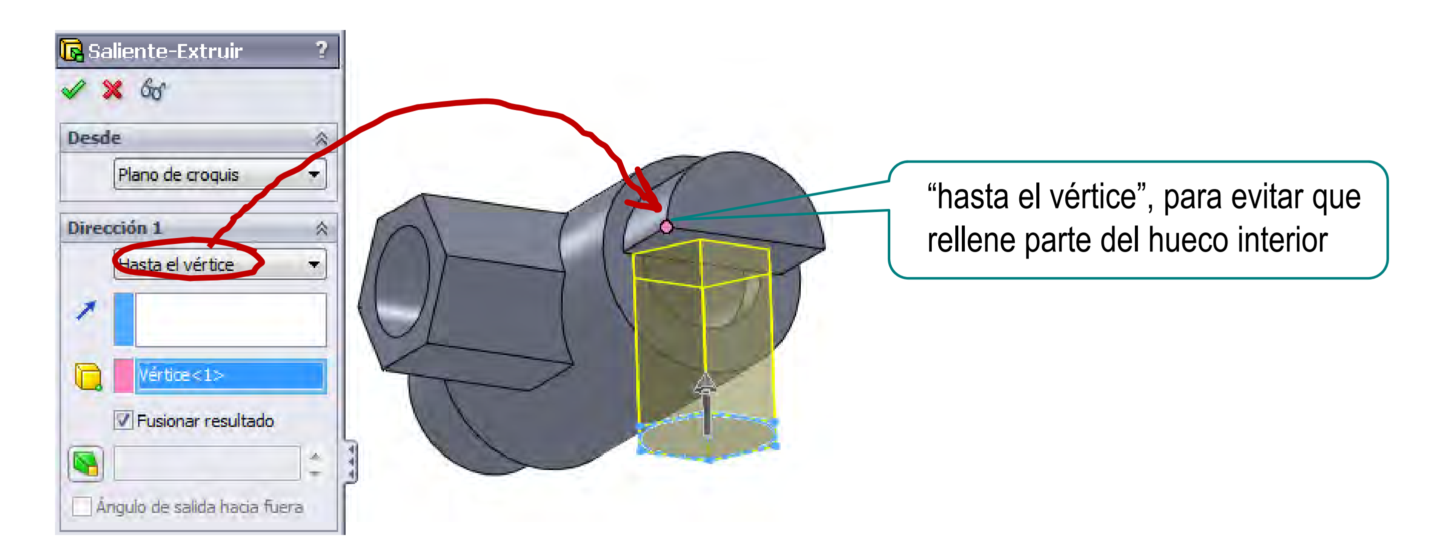
√ Mueva el curso detrás de la operación de cierre de ventana

√ Suelte el botón izquierdo





Complete ahora la extrusión de la boquilla inferior



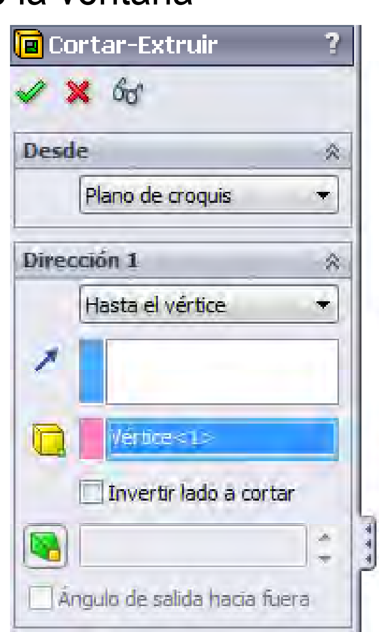
Extruya el agujero cilíndrico

√ Defina el datum 4 como plano de trabajo

√ Dibuje el perfil

√ Restrinja y acote

√ Extruya un corte hasta el final del cierre de la ventana





Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Edición
Conclusiones

Añada el chaflán del cuerpo central

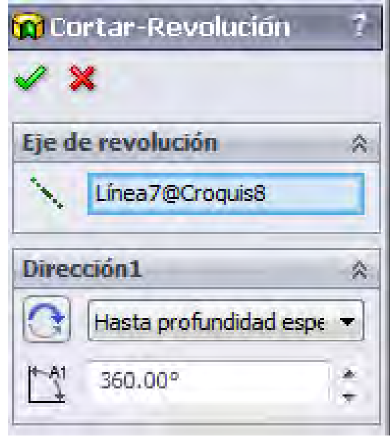
√ Defina el alzado como plano de trabajo (Datum 1)

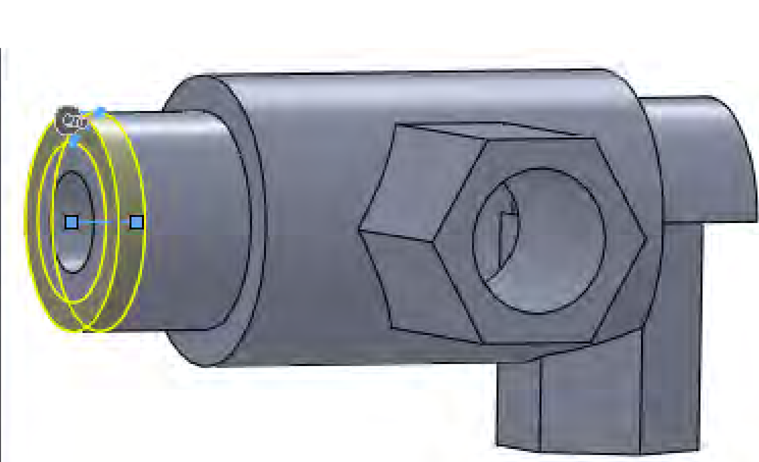
√ Dibuje el perfil

√ Restrinja y acote

√ Dibuje el eje de revolución

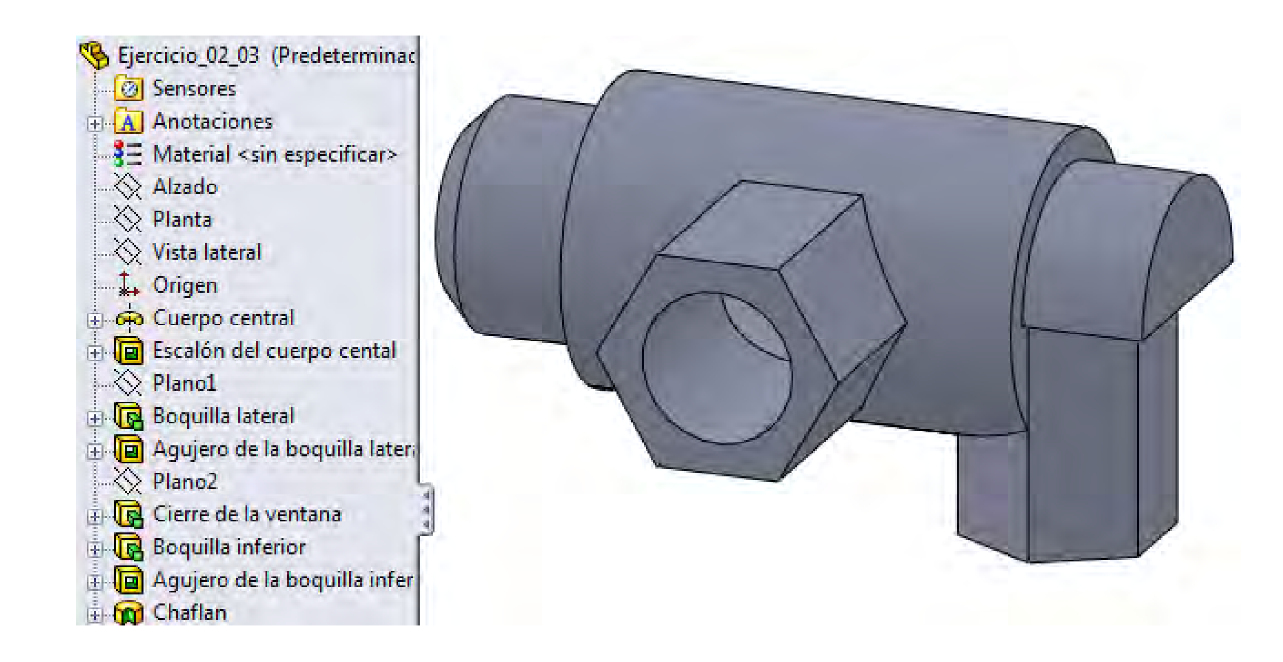
√ Elimine el material por corte de revolución





Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Edición
Conclusiones

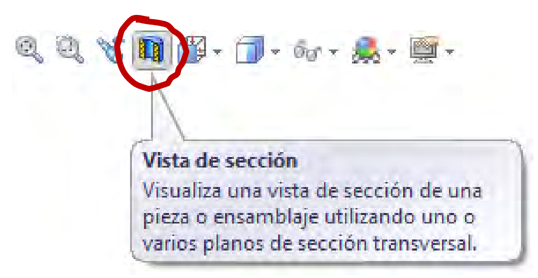
Se obtiene el siguiente modelo:



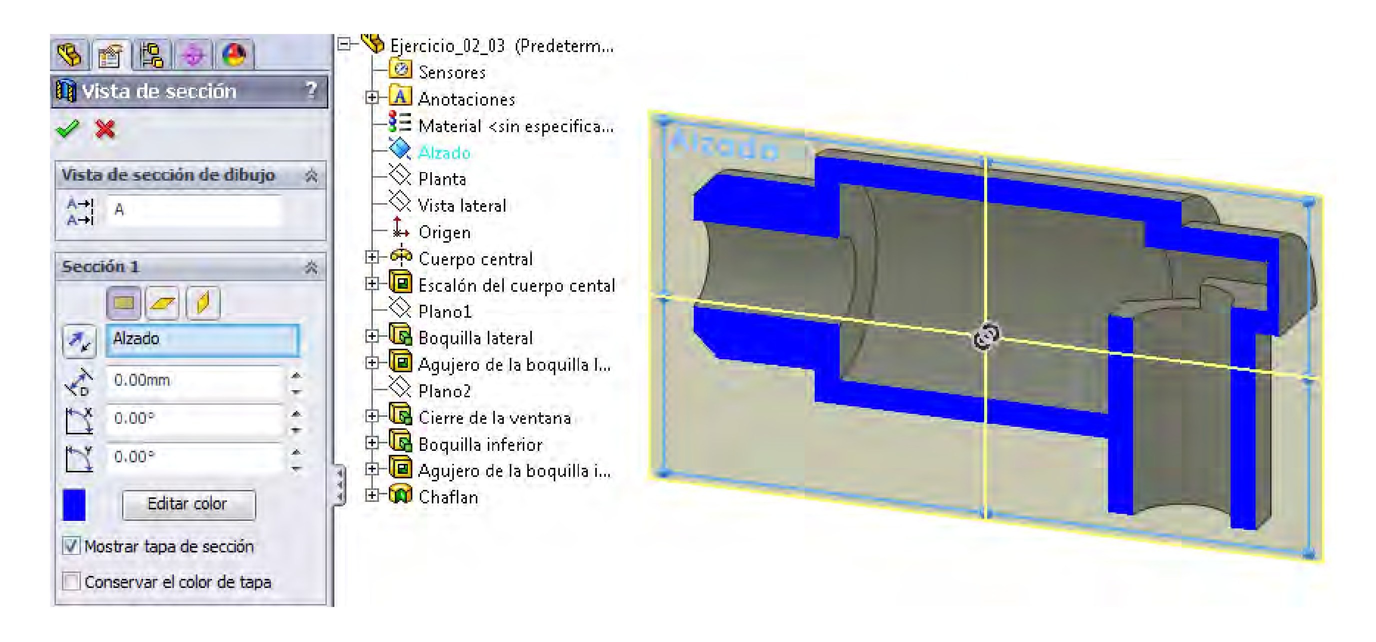
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Edición
Conclusiones

Se puede observar el interior:

√ Active la "vista de sección"

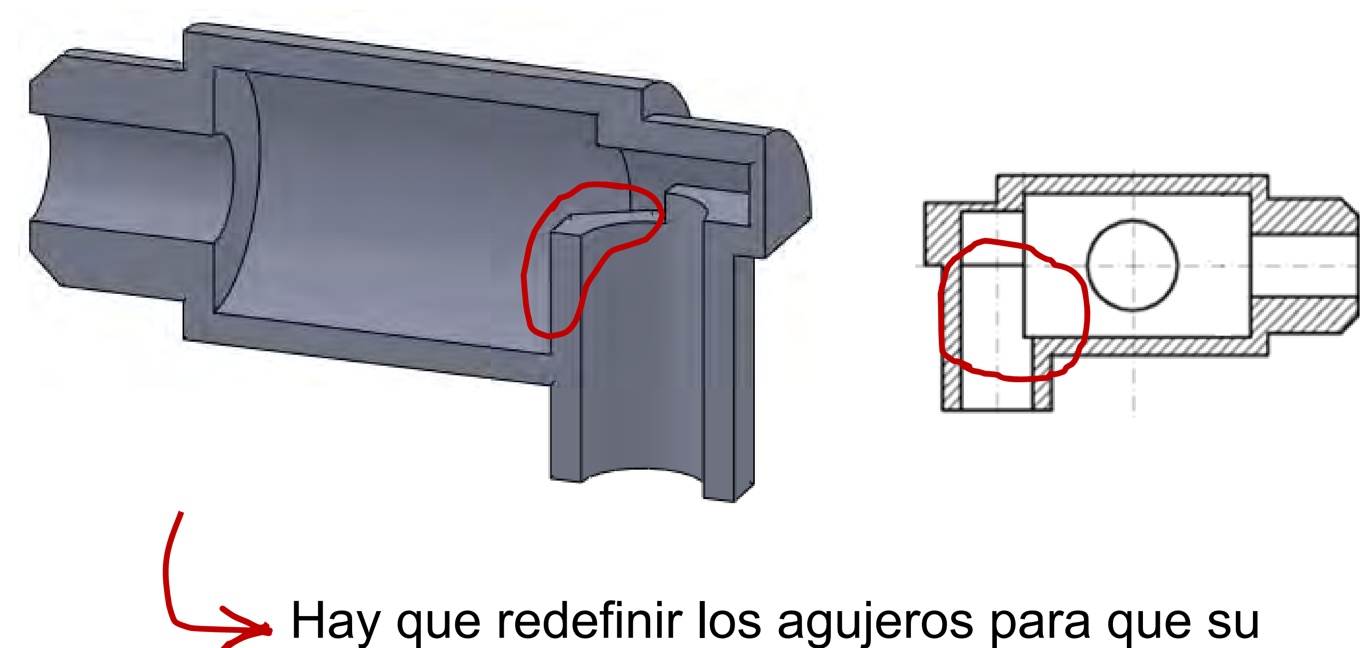


√ Seleccione el plano de corte





El modelo obtenido no coincide con el del enunciado:

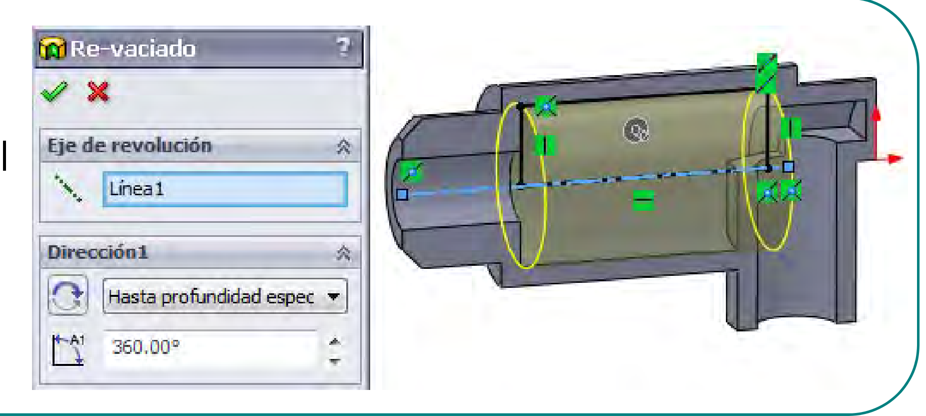


Hay que redefinir los agujeros para que su intersección tenga la forma deseada

Cuando se produce este tipo de fallo, hay dos alternativas:

1 Añadir nuevas operaciones para modificar el modelo erróneo

En este caso bastaría añadir una operación para vaciar de nuevo el hueco cilíndrico central



2 Modificar el proceso de modelado previo, para evitar llegar al modelo erróneo

Cuando se produce este tipo de fallo, hay dos alternativas:

1 Añadir nuevas operaciones para modificar el modelo erróneo

2 Modificar el proceso de modelado previo, para evitar llegar al modelo erróneo

En general, es mejor definir las partes macizas primero y los agujeros después

Así se evita que una parte maciza rellene parte de un hueco anterior

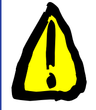
Por tanto, hay que editar el modelo a dos niveles:

- √ Cambiar la secuencia de operaciones en el árbol
- √ Modificar individualmente las operaciones

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Edición
Conclusiones

Puede editar el modelo, para corregir la parte errónea:

- √ Haga el segundo tramo del agujero separado del resto del agujero principal
- √ Haga el segundo tramo del agujero por extrusión de un segmento circular



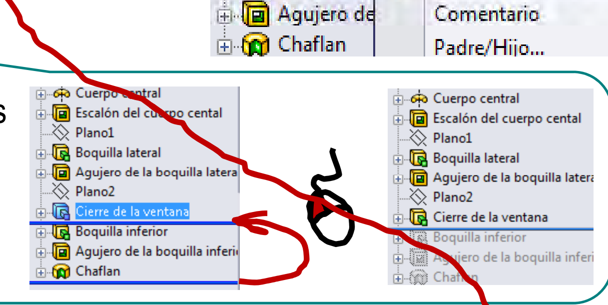
Antes de comenzar a editar, conviene tomar ciertas precauciones:

1. Suprima las operaciones potencialmente conflictivas

   - √ Seleccione la operación
   - √ Pulse el botón derecho para obtener el menú contextual
   - √ Seleccione "Suprimir"

   Puede suprimir las últimas operaciones en grupo, desplazando la barra de retroceder

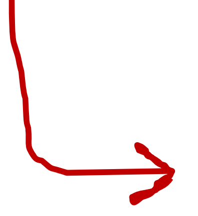
   

2. Edite primero las operaciones independientes
3. Cuando haya dependencias, edite primero las operaciones hijas

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Edición
Conclusiones



También puede aprovechar la edición para mejorar la secuencia de modelado



Agrupe al principio las operaciones que permiten obtener una pieza maciza y agregue los agujeros al final

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Edición
Mover
Eliminar
Modificar
Añadir
Conclusiones

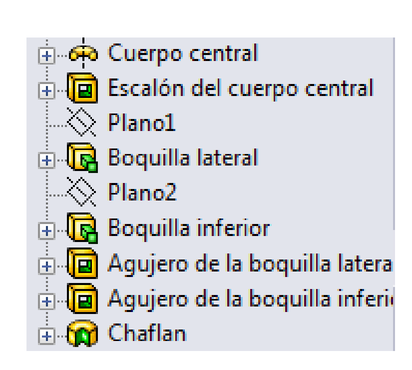
Los pasos para reparar y mejorar el modelo son:

1 Mueva las siguientes operaciones:

- ✓ Mueva el agujero de la boquilla lateral para colocarlo antes del agujero de la boquilla inferior
- ✓ Mueva la boquilla inferior para colocarla después de la boquilla lateral

2 Elimine la operación de cierre de la ventana

Cuerpo central
Escalón del cuerpo cental
Plano1
Boquilla lateral
Agujero de la boquilla latera
Plano2
Cierre de la ventana
Boquilla inferior
Agujero de la boquilla inferi
Chaflan



3 Edite el croquis del cuerpo central para quitarle el agujero

4 Añada la parte principal del agujero del cuerpo central, antes de los de los agujeros de las boquillas

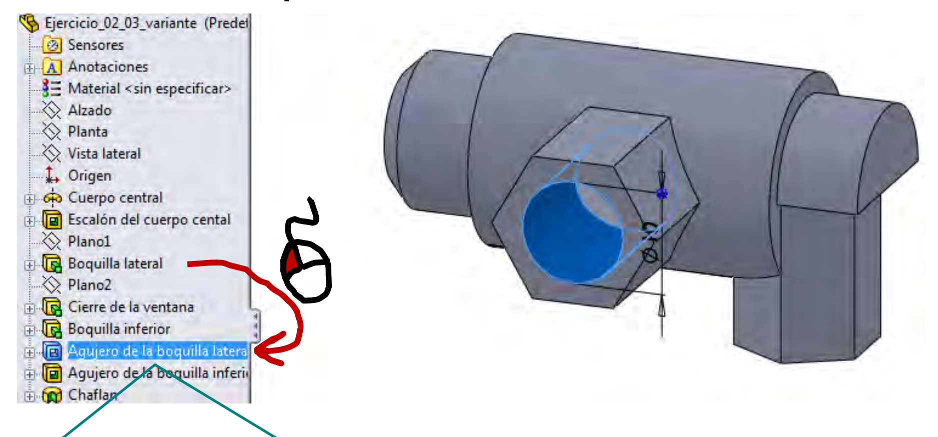
5 Añada la otra parte del agujero como extrusión de un segmento circular

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Edición
Mover
Eliminar
Modificar
Añadir
Conclusiones

1 Para mover cualquier operación del árbol basta “arrastrarla”

- ✓ Ponga el cursor sobre la operación
- ✓ Pulse, y mantenga pulsado el botón izquierdo
- ✓ Mueva el cursor hasta la posición deseada
- ✓ Suelte el botón izquierdo

Para el agujero de la boquilla lateral es así:



Si intenta hacer un movimiento ”ilegal”, aparece el signo 

Un movimiento ilegal es colocar una operación “hijo” antes que una operación “padre”

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Edición
Mover
Eliminar
Modificar
Añadir
Conclusiones

2

Para eliminar la operación de cierre del agujero:

√ Seleccione la operación en el árbol del modelo

√ Pulse el botón derecho del ratón para activar el menú contextual

√ Seleccione "Eliminar"

"Eliminar" borra la operación de la base de datos ↔ "Suprimir" mantiene la operación en la base de datos, pero **no** la utiliza para construir el modelo

√ Si el croquis no se elimina con la operación, repita el proceso para eliminar también el croquis

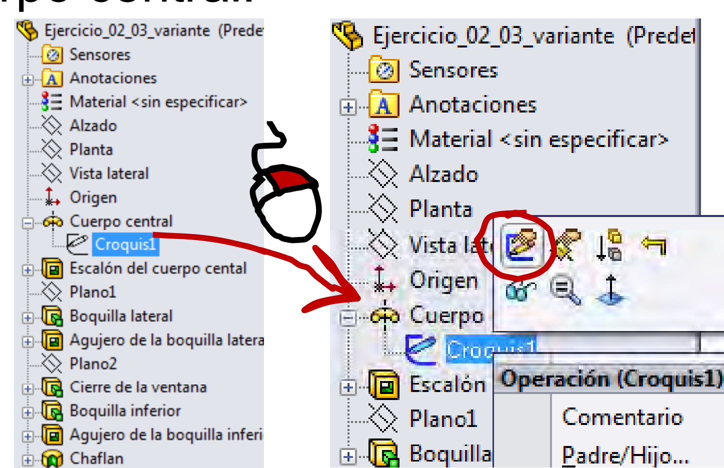
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Edición
Mover
Eliminar
Modificar
Añadir
Conclusiones

3 Para modificar el croquis del cuerpo central:

√ Seleccione el croquis en el árbol del modelo

√ Pulse el botón derecho del ratón para activar el menú contextual

√ Seleccione “editar el croquis”



√ Modifique el croquis, quitando el agujero

√ Pulse “Salir de croquis”



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Edición
Mover
Eliminar
Modificar
Añadir
Conclusiones

4 Para añadir el tramo principal del agujero del cuerpo central:

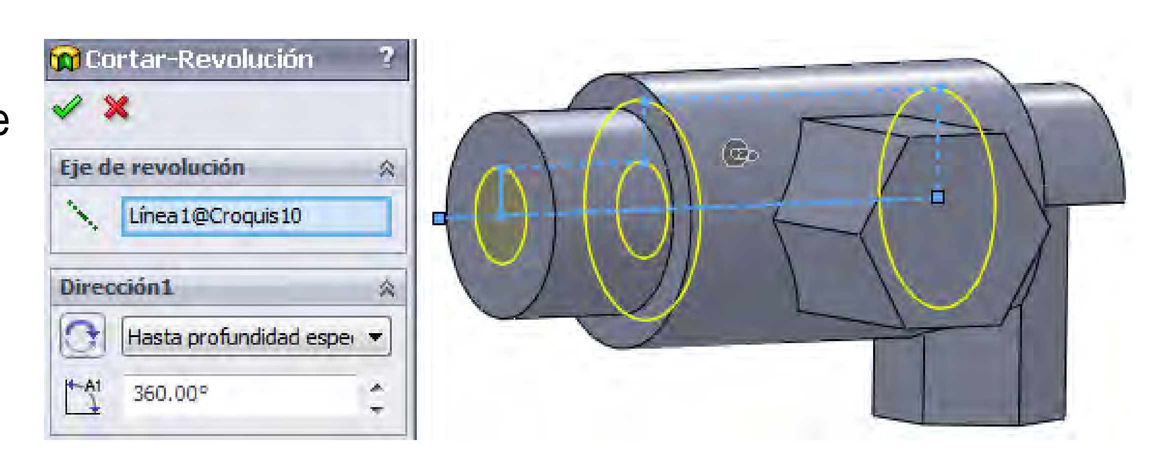
√ Defina el alzado como plano de trabajo (Datum 1)

√ Dibuje el perfil

√ Restrinja y acote

√ Añada un eje de revolución

√ Obtenga el hueco por corte de revolución



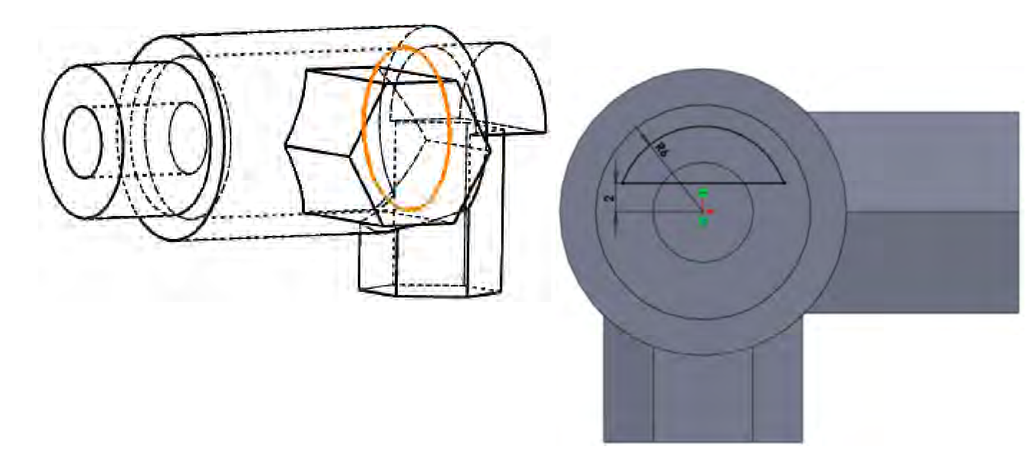
√ Mueva la operación a la posición adecuada del árbol del modelo

5 Para añadir el segundo tramo del agujero del cuerpo central:

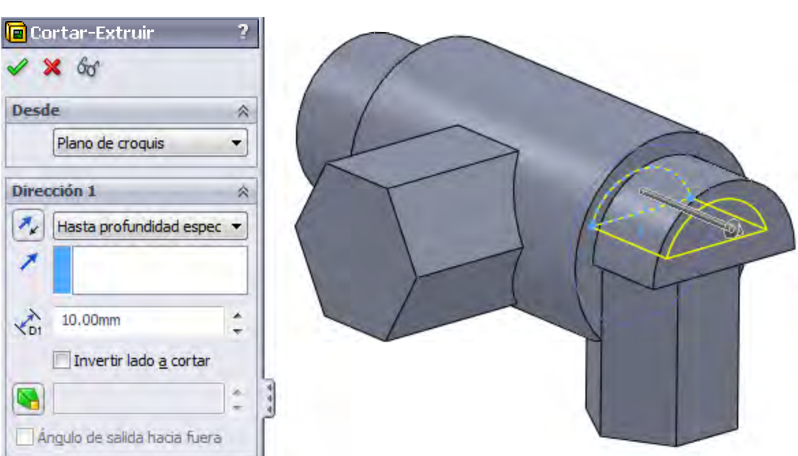
√ Defina el fondo del agujero principal como plano de trabajo (Datum 5)

√ Dibuje el perfil

√ Restrinja y acote



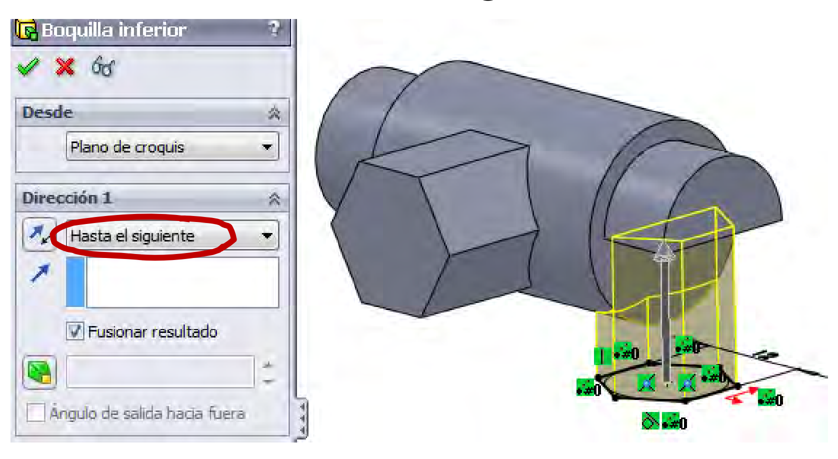
√ Obtenga el hueco por corte extruido



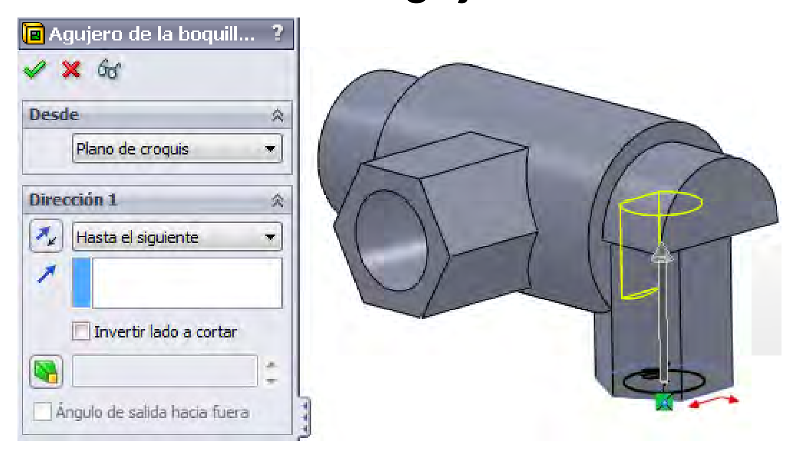
√ Mueva la operación a la posición adecuada del árbol del modelo



¡Ahora la extrusión de la boquilla inferior ya puede hacerse "Hasta el siguiente":

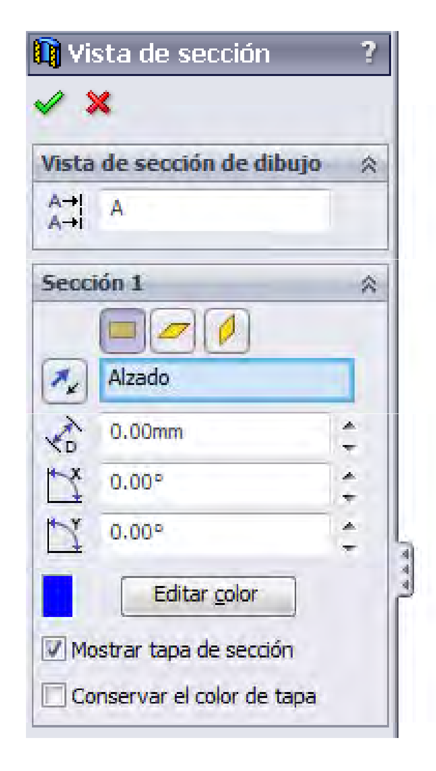


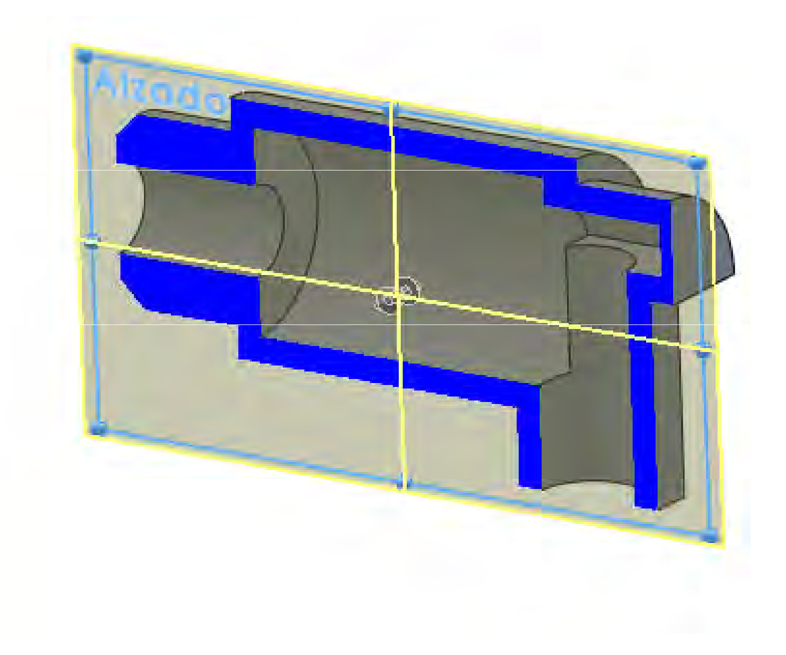
Lo mismo ocurre con el agujero:



Revise la secuencia del árbol del modelo y desactive las supresiones que aún sigan activas

Compruebe el resultado:





Enunciado
Estrategia
Ejecución
Edición
Conclusiones

1 Hay que analizar los objetos antes de modelarlos

El análisis debe abarcar:

- √ Los planos de detalle; prestando mucha atención a las posibles inconsistencias 3D que suelen pasar desapercibidas en los planos 2D
- √ Los esquemas de modelado; buscando operaciones que no puedan producir el modelo esperado

2 Hay que secuenciar bien las operaciones de modelado

En general, es mejor definir las partes macizas primero y los agujeros después

3 Hay que elegir bien los planos de referencia

Las vistas locales suelen ser una pista de dónde se necesitan planos de referencia

4 Hay que conseguir que las curvas complejas de las intersecciones aparezcan como resultado de intersecciones entre modelos más simples

Hay que definir las intersecciones complejas a partir de operaciones simples

Extruir desde fuera hasta la intersección, es mejor que extruir desde la intersección hacia fuera

5 Editar un modelo permite :

√ Corregir errores

√ Mejorar su calidad

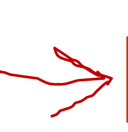
Eliminando operaciones innecesarias o mejorando el orden de las operaciones

1.2. Sistemas de referencia

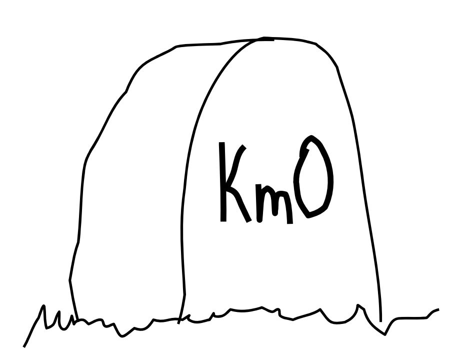
Para localizar elementos geométricos es necesario referir sus posiciones respecto de otras conocidas



Lo más sencillo es utilizar un único elemento geométrico de referencia común para todas las localizaciones



La referencia se denomina ORIGEN



Definiciones

Sistema Cartesiano

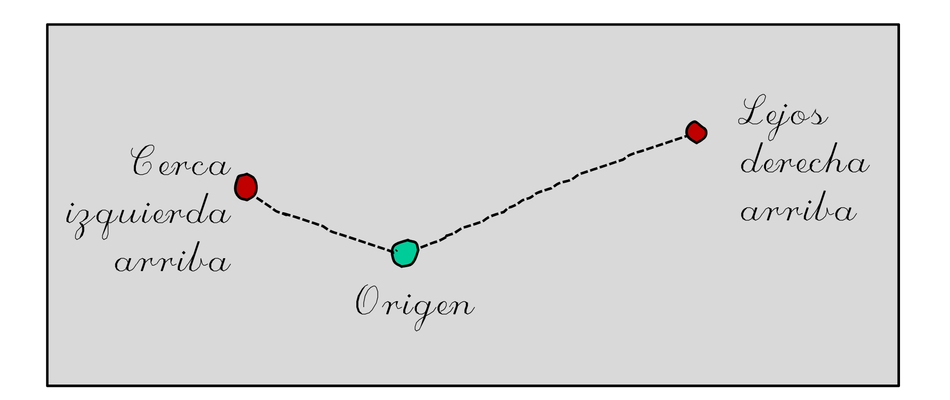
Diseño 2D y 3D

Multisistema

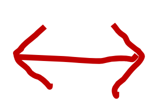
Otros sistemas

La posición de un elemento respecto al origen viene condicionada por:

- √ Distancia
- √ Orientación



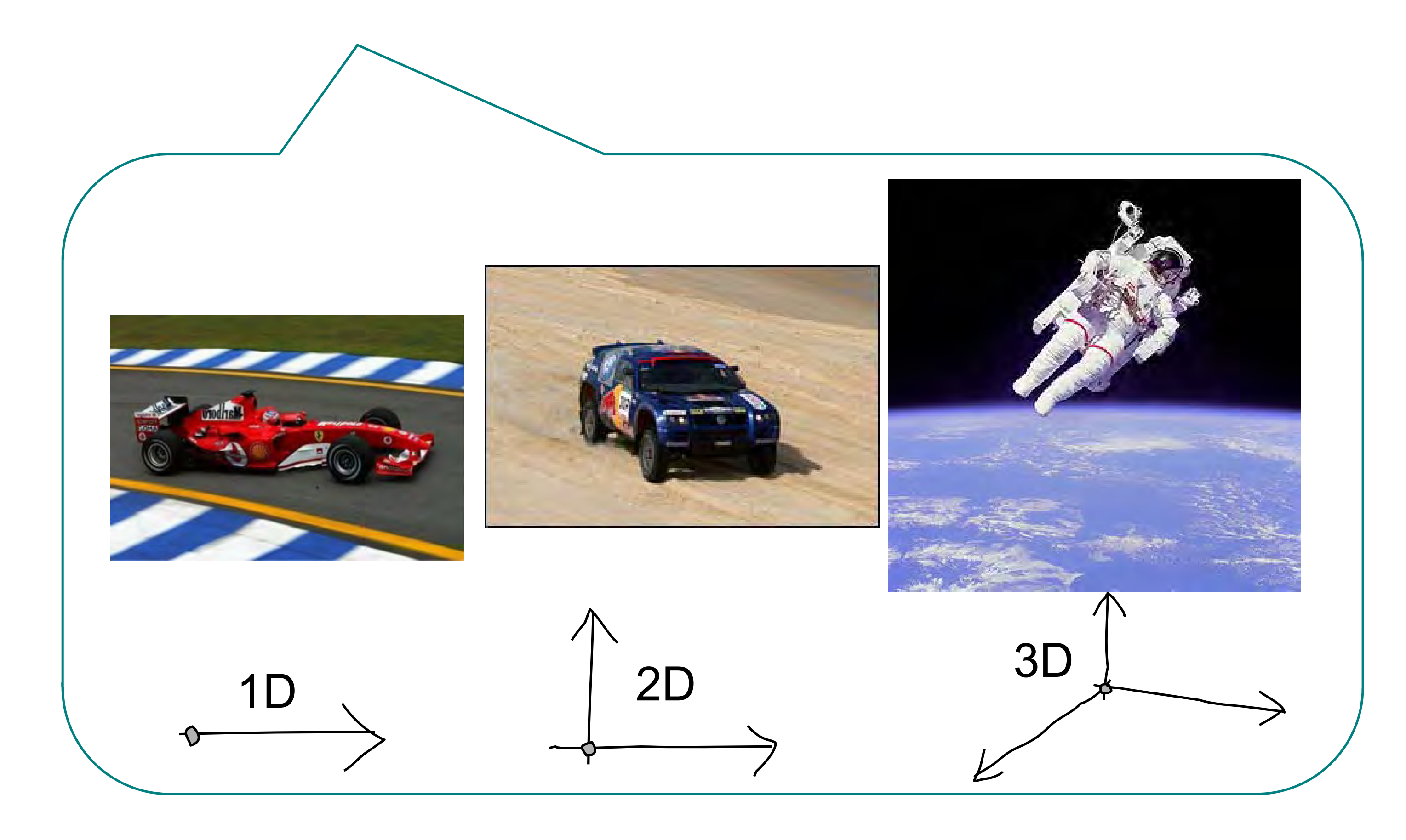
La distancia entre dos puntos tiene una definición geométrica intrínseca



Pero, para indicar la orientación sin ambigüedades, se necesitan DIRECCIONES DE REFERENCIA

Definiciones
Sistema Cartesiano
Diseño 2D y 3D
Multisistema
Otros sistemas

Se necesita una dirección de referencia por cada dimensión del espacio de trabajo



Definiciones

Sistema Cartesiano

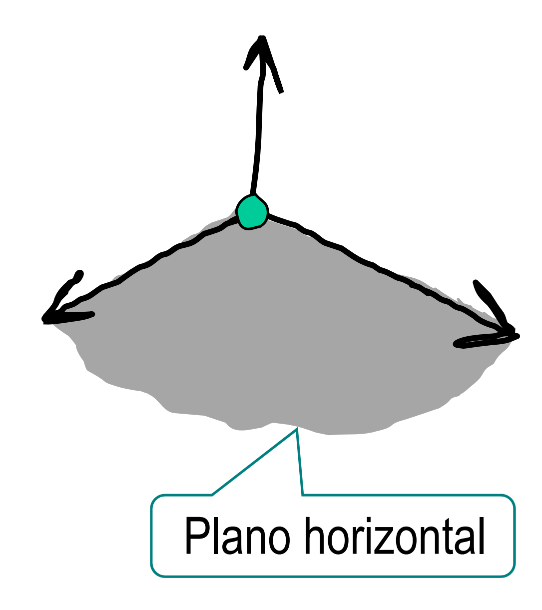
Diseño 2D y 3D

Multisistema

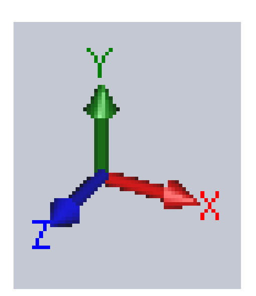
Otros sistemas

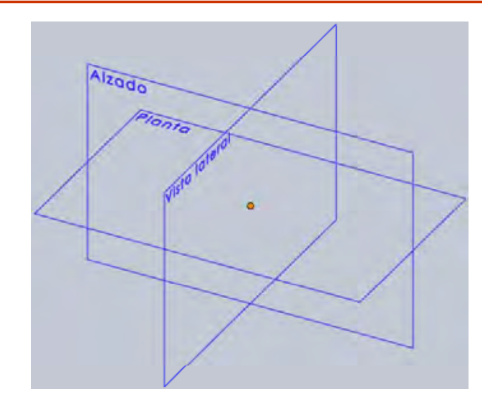
Al definir las direcciones de referencia, se definen indirectamente otros elementos de referencia:

Cada pareja de direcciones de referencia define un plano de referencia



Un conjunto mínimo de elementos de referencia que permite definir unívocamente la posición de cualquier objeto es un SISTEMA DE REFERENCIA



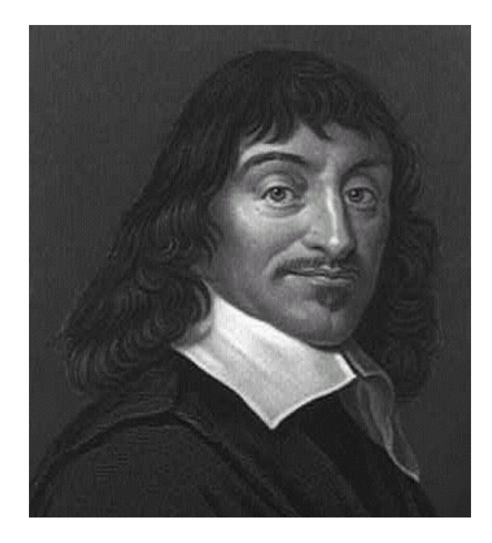


Según la norma ISO 5459:2011:

- √ Cada uno de los elementos de referencia es un DATUM
- √ El conjunto de datums que definen un sistema de referencia es un SISTEMA DE DATUMS

El sistema de referencia de uso más común es el cartesiano

Fue introducido por Descartes en la primera mitad del siglo XVII



como fundamento de la geometría analítica, que permite que todo problema geométrico gráfico pueda ser traducido a una formulación algebraica

Definiciones

Stma. Cartesiano

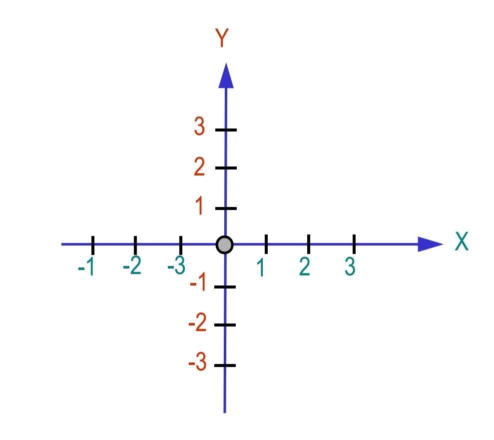
Diseño 2D y 3D

Multisistema

Otros sistemas

Las características más destacables del sistema de referencia cartesiano son:

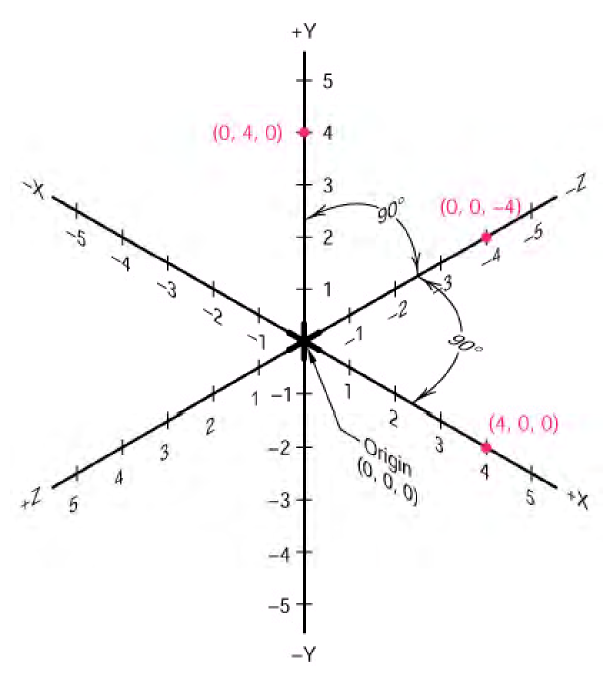
√ Los ejes, que son rectilineos, están graduados y tienen un sentido positivo asignado convencionalmente



√ La graduación de los ejes es lineal

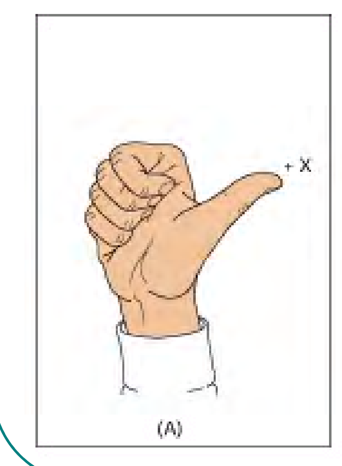
√ Los ejes son perpendiculares entre sí

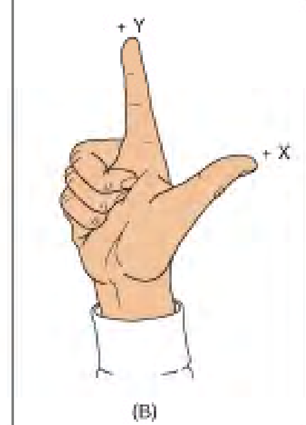
√ La intersección común de todos los ejes es el origen de coordenadas

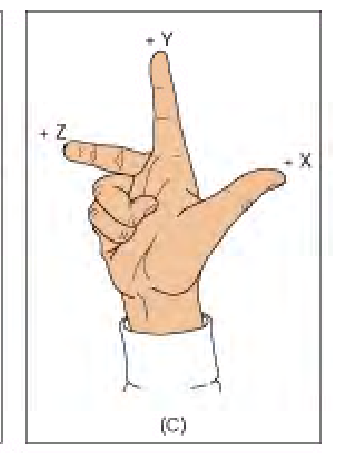


√ La orientación de los ejes se define mediante alguna regla

La más frecuente es la “regla de la mano derecha”







√ Mediante la “regla de la mano derecha” se obtienen sistemas DEXTRÓGIROS

Los opuestos son los LEVÓGIROS

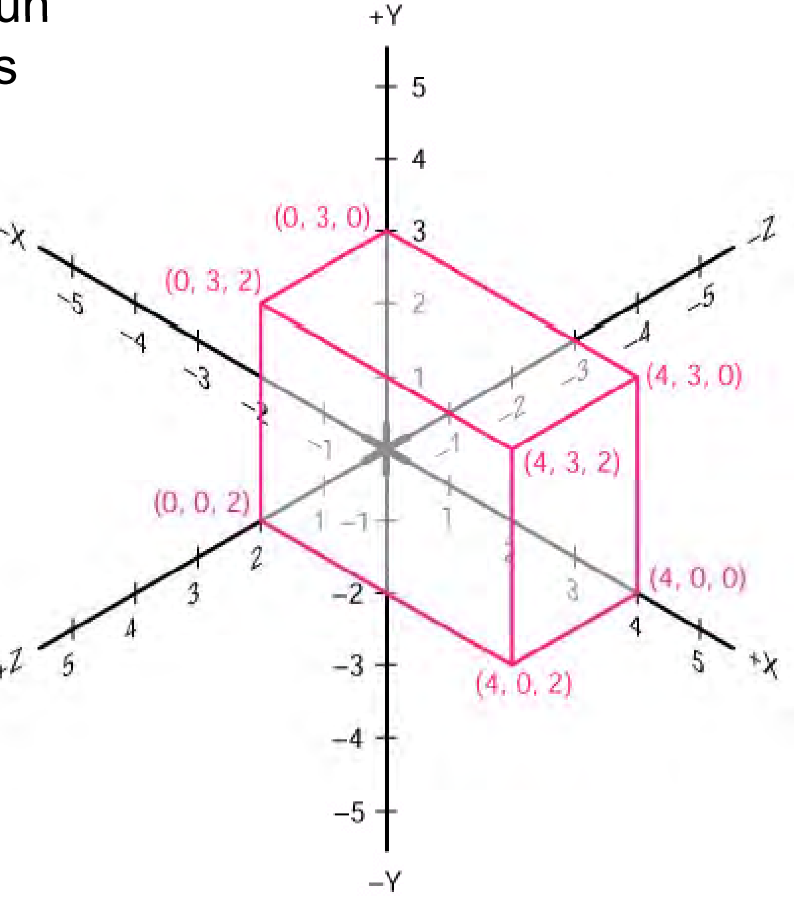
Definiciones
Stma. Cartesiano
Diseño 2D y 3D
Multisistema
Otros sistemas

La geometría basada en este sistema postula que:

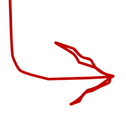
puede asignarse a cualquier punto en el espacio n-dimensional un conjunto de n números reales

y que para cada conjunto de n números reales existe un único punto en el espacio

Los números que definen la posición de un punto en el espacio se denominan coordenadas

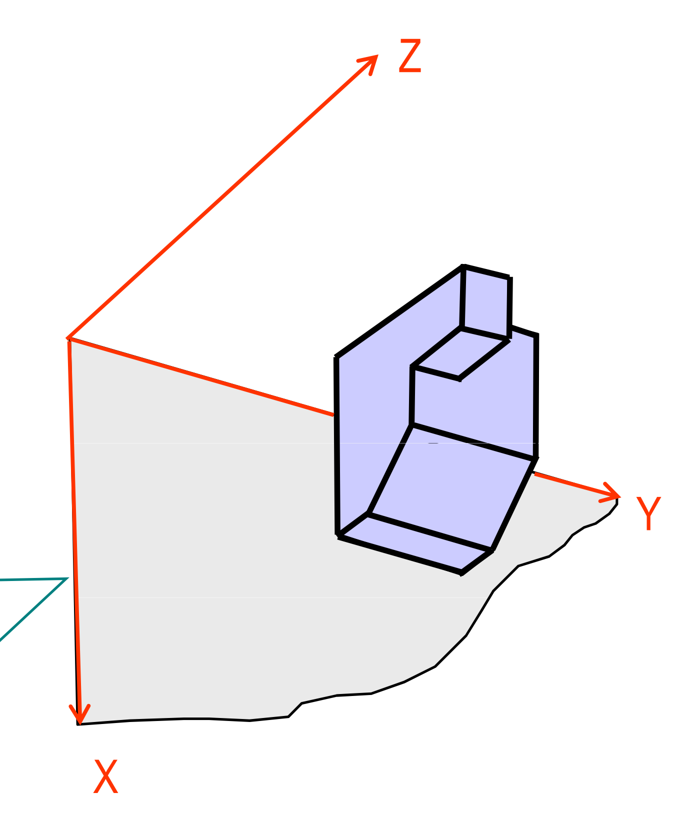


En diseño de ingeniería se trabaja con objetos tridimensionales



Por lo tanto, se necesitan sistemas de referencia tridimensionales (3D)

Estos sistemas se suelen elegir haciendo coincidir las direcciones de referencia con las direcciones principales del objeto que se diseña



Definiciones

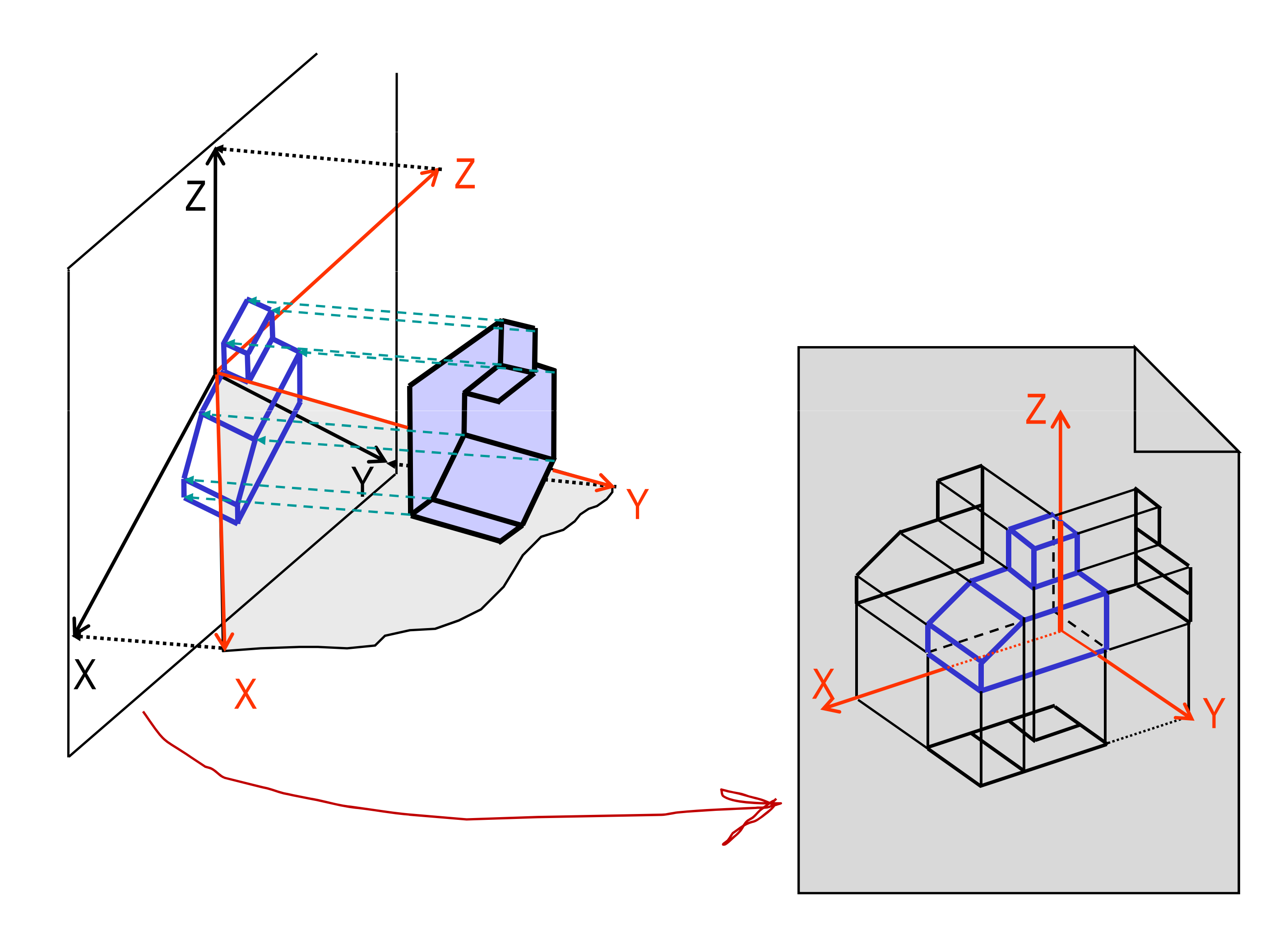
Sistema Cartesiano

Diseño 2D y 3D

Multisistema

Otros sistemas

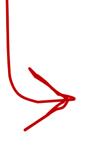
Para diseñar mediante dibujos, se proyecta el objeto sobre un papel (plano) …



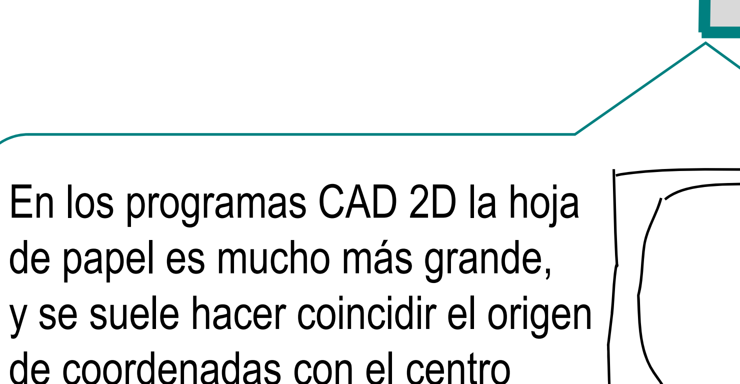
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

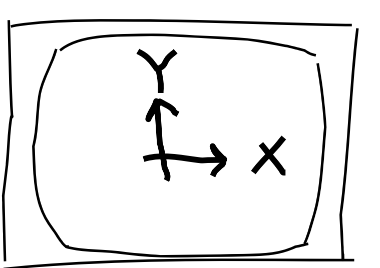
… para situar las proyecciones en el papel, se necesita un sistema de referencia 2D



La asignación más lógica hace corresponder la dirección del borde horizontal del papel con el eje X y la del vertical con el Y



En los programas CAD 2D la hoja de papel es mucho más grande, y se suele hacer coincidir el origen de coordenadas con el centro



(cc) Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Definiciones

Sistema Cartesiano

Diseño 2D y 3D

Multisistema

Otros sistemas



Los delineantes expertos dibujan sin necesidad de coordenadas explícitas

La tendencia natural es trabajar con posiciones y orientaciones relativas entre diferentes elementos y figuras

Referencias implícitas, que no se marcan en el papel

Sólo en casos muy concretos se recurre a una referencia común: un origen de coordenadas absoluto que se marca como tal en el recuadro



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Definiciones

Sistema Cartesiano

Diseño 2D y 3D

Multisistema

Otros sistemas



En el dibujo por ordenador, las coordenadas del papel son imprescindibles para el funcionamiento interno de la aplicación

En consecuencia, es necesario que el usuario conozca su existencia, porque algunas formas de interacción entre la aplicación y el usuario requieren dar datos referidos a dicho sistema de referencia (por ejemplo al indicar posiciones a través del teclado).

Sin embargo, la tendencia es trabajar, también, por posiciones relativas entre diferentes figuras y "olvidar" que existe dicha referencia absoluta

A ello contribuye la facilidad para navegar por el papel virtual que aportan las operaciones de "zoom" y encuadre…

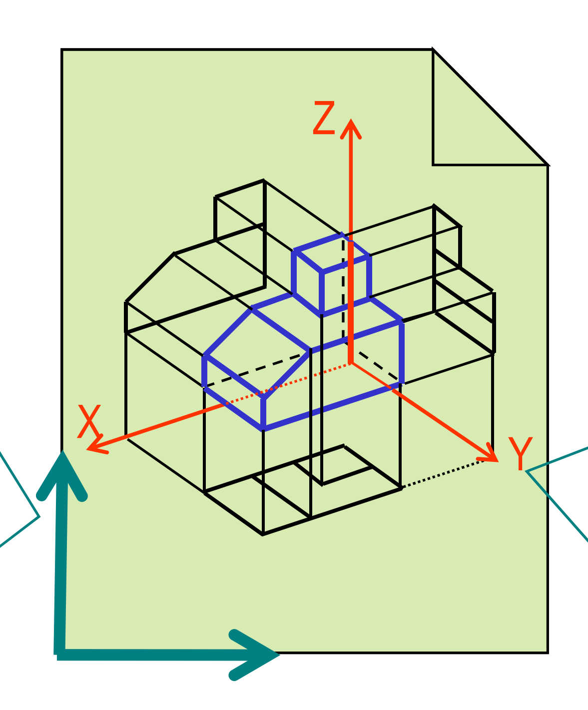
…y la facilidad para establecer relaciones relativas entre diferentes figuras que aportan las utilidades de delineación (snaps, referencias a entidades, etc.)

Por tanto, en delineación y CAD 2D se trabaja con dos sistemas:

1. El sistema del papel → Ayuda a dibujar
   - Cómo es y dónde está el dibujo
2. El sistema del objeto → Ayuda a diseñar
   - Cómo es y dónde está el objeto dibujado

El sistema del papel:

- √ Es 2D
- √ La aplicación CAD 2D lo visualiza mediante un icono
- √ El diseñador le presta poca atención



El sistema del objeto:

- √ Es 3D
- √ El diseñador lo visualiza mediante proyecciones (2D)
- √ Se necesita para analizar el diseño

Definiciones

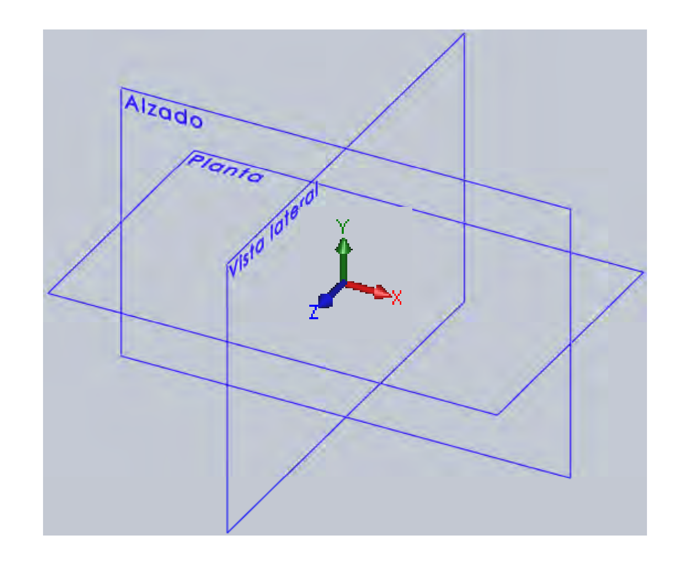
Sistema Cartesiano

Diseño 2D y 3D

Multisistema

Otros sistemas

En las aplicaciones CAD 3D
el objeto se modela con sus
tres dimensiones
en el espacio geométrico virtual
definido por la aplicación



Por tanto, en CAD 3D un mismo sistema
de referencia 3D realiza dos funciones:

1 Ayuda a modelar → Es como un "andamio" que ayuda a construir el modelo

2 Ayuda a diseñar → Aporta referencias para determinar cómo es y dónde está el objeto modelado

Diseñar objetos complejos con un único sistema de referencia no es práctico

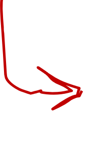
La técnica habitual de modelado 3D es dibujar perfiles planos, para luego extruirlos

Los perfiles se dibujan sobre "planos de trabajo"



Si sólo se dispone de tres planos de trabajo, la capacidad de extruir es muy limitada

Se utilizan diferentes sistemas de referencia, apropiados para cada parte del objeto



Para que el conjunto de sistemas sea operativo, deben estar relacionados entre sí

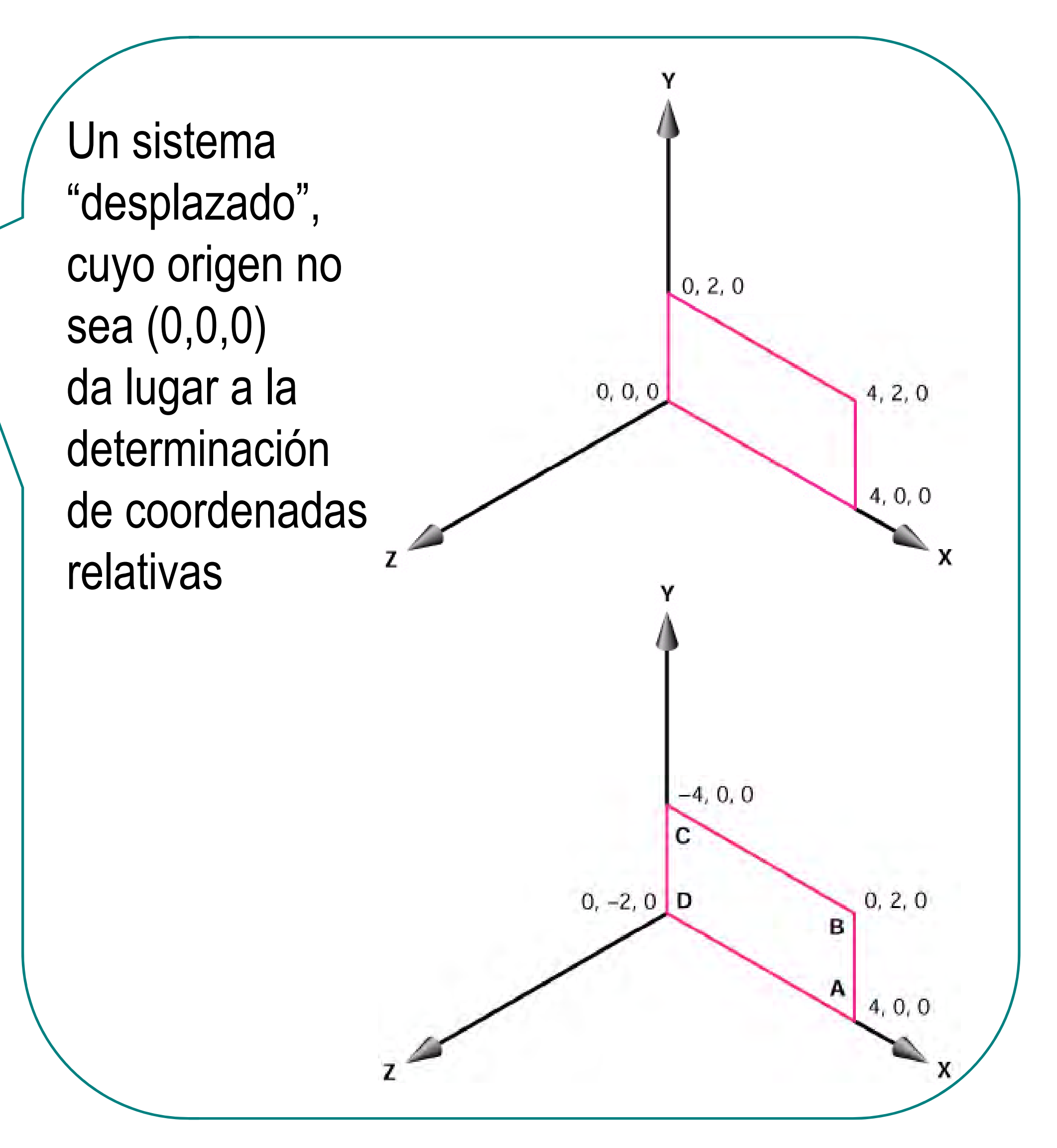
La forma más eficiente de relación es definir un sistema como principal y los demás como relativos

Definiciones
Sistema Cartesiano
Diseño 2D y 3D
Multisistema
Sist. Principal
Sist. Auxiliares
Otros sistemas

La posición relativa se mide mediante el

- √ desplazamiento
- √ rotación

del sistema relativo respecto al absoluto



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Definiciones

Sistema Cartesiano

Diseño 2D y 3D

Multisistema

Sist. Principal

Sist. Auxiliares

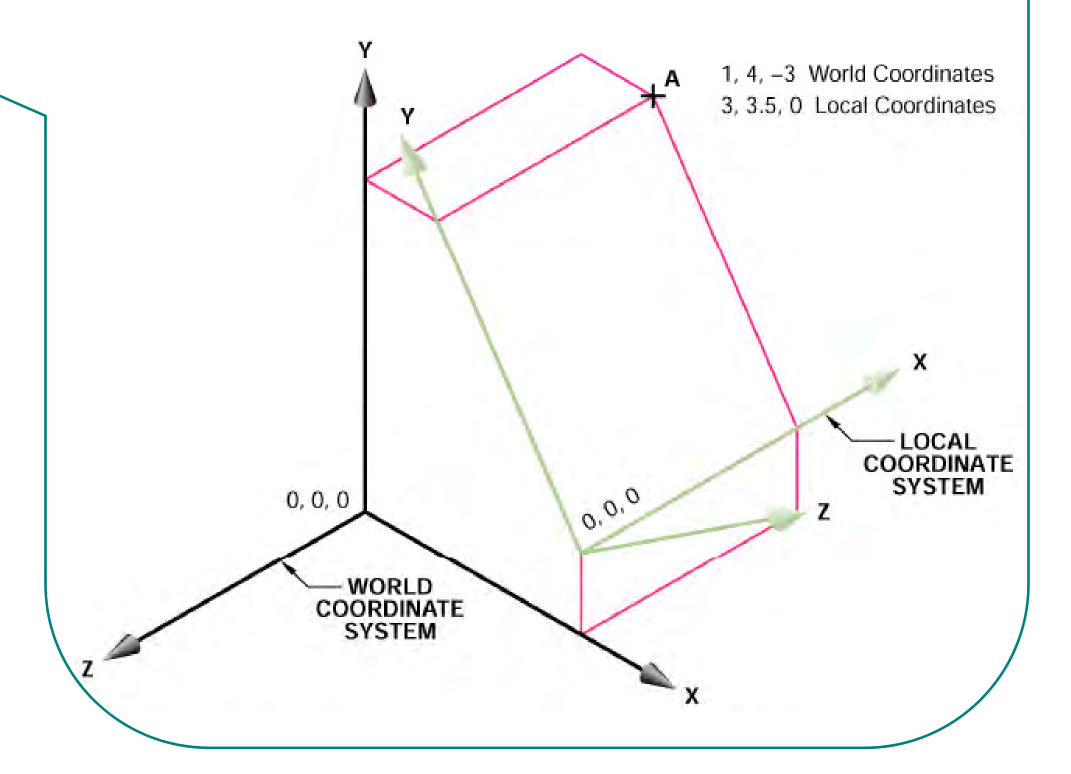
Otros sistemas

La posición relativa se mide mediante el

- √ desplazamiento
- √ rotación

del sistema relativo respecto al absoluto

Un sistema "girado", cuyas direcciones no sean las principales da lugar a la determinación de coordenadas relativas



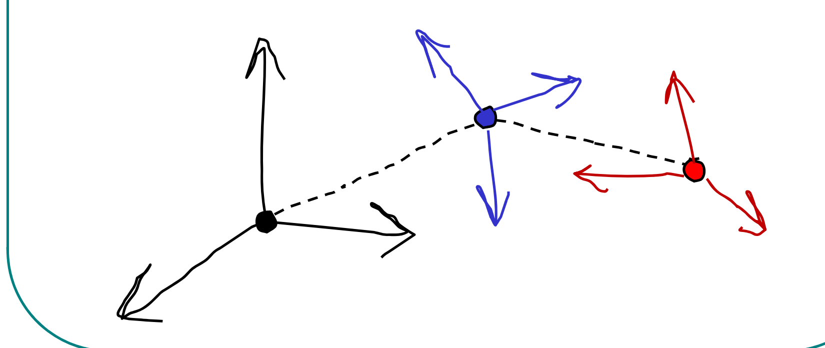
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

Definiciones
Sistema Cartesiano
Diseño 2D y 3D
Multisistema
Otros sistemas

La secuencia de creación de los sistemas es:

1. El sistema principal es definido automáticamente por la aplicación
2. El usuario define tantos sistemas auxiliares como desee

¡Cada nuevo sistema debe definirse en relación con algún sistema previamente definido!



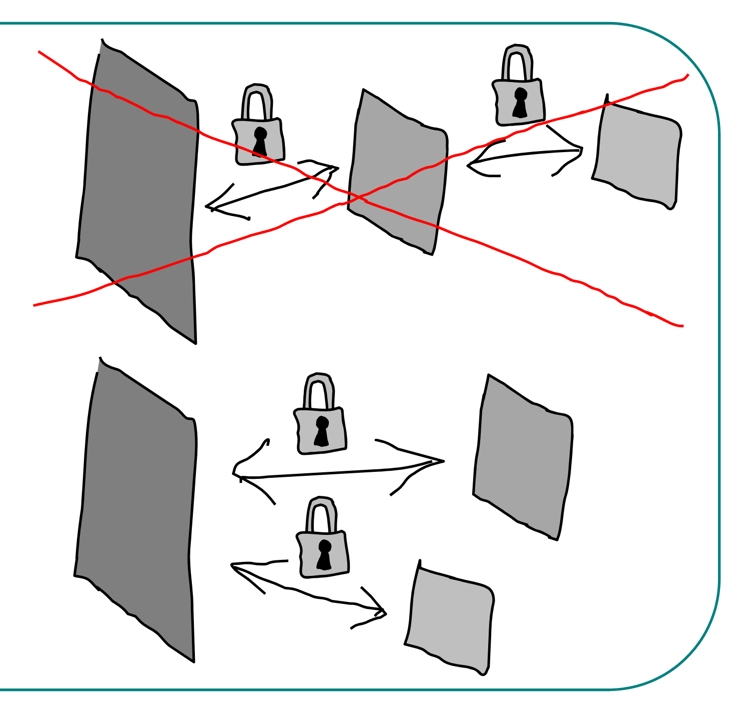
La buena práctica de creación de los sistemas aconseja:

1 Vincular cada nuevo sistema respecto a referencias estables

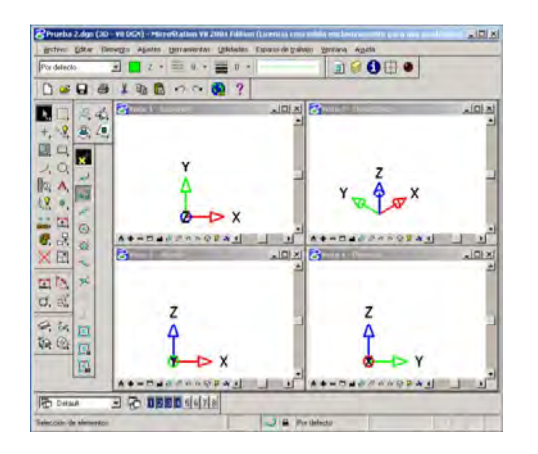
2 Minimizar el número de vínculos entre sistemas

¡No es bueno establecer cadenas de relaciones entre datums!

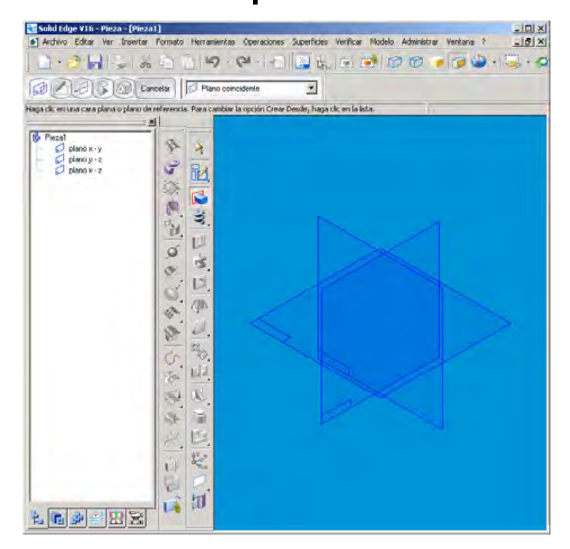
¡Es mejor referir la mayoría de datums respecto a unos pocos datums principales!

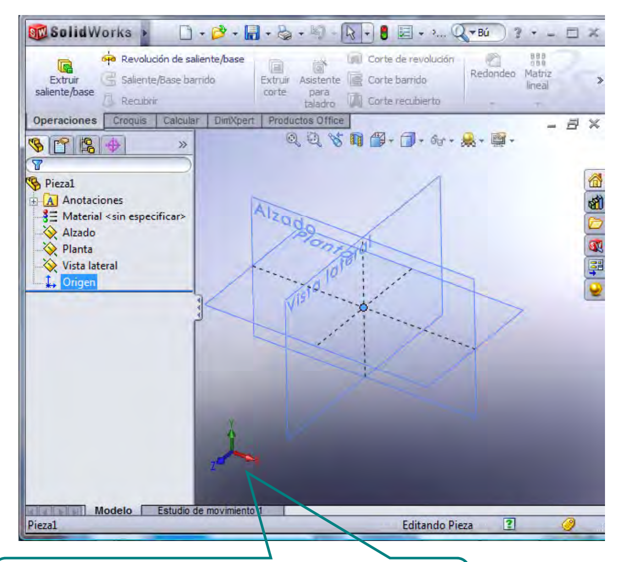


El sistema principal puede estar definido mediante tres direcciones de referencia



Pero es más habitual que esté definido mediante tres planos de referencia

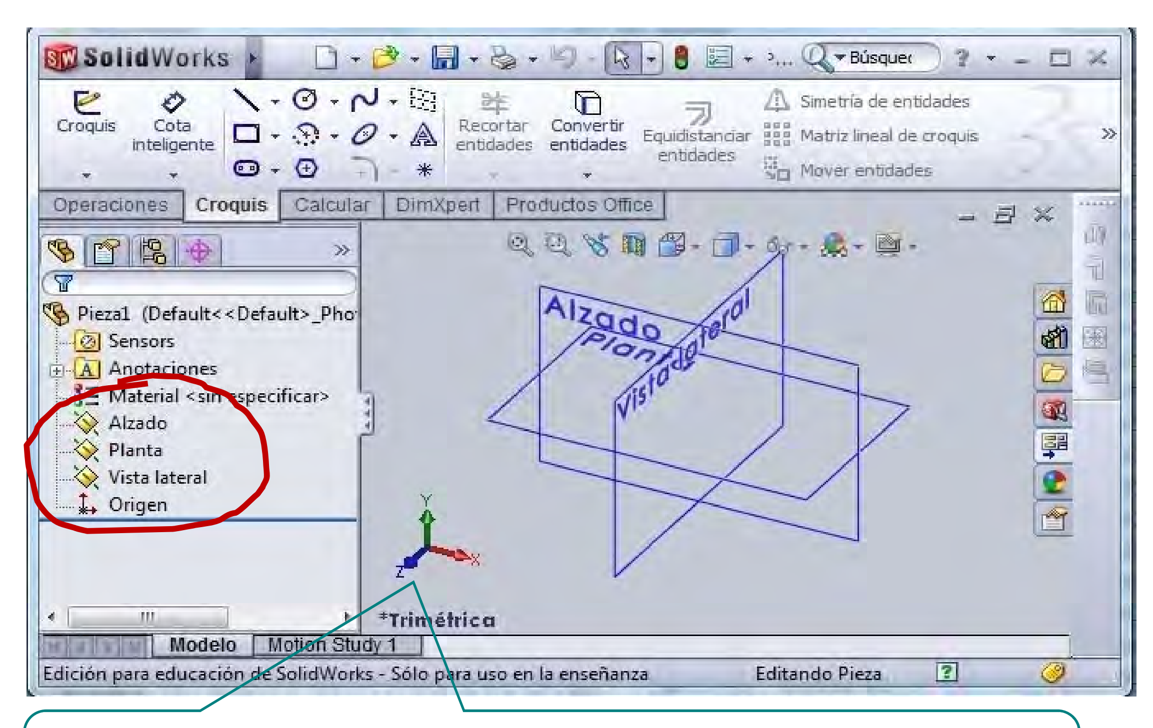




SolidWorks® visualiza ambos

Definiciones
Sistema Cartesiano
Diseño 2D y 3D
Multisistema
Sist. Principal
Sist. Auxiliares
Otros sistemas

Solidworks® crea automáticamente los tres planos del sistema principal de referencia



Las direcciones de los ejes coinciden con las intersecciones de los planos, pero el icono no se sitúa en el origen

El icono se sitúa en una esquina, para ayudar al usuario a identificar el punto de vista actual

Los planos se muestran en el árbol, pero no se visualizan

Para visualizarlos hay que:

1. Activar el menú contextual del plano en el árbol

   (pulsando el botón derecho)

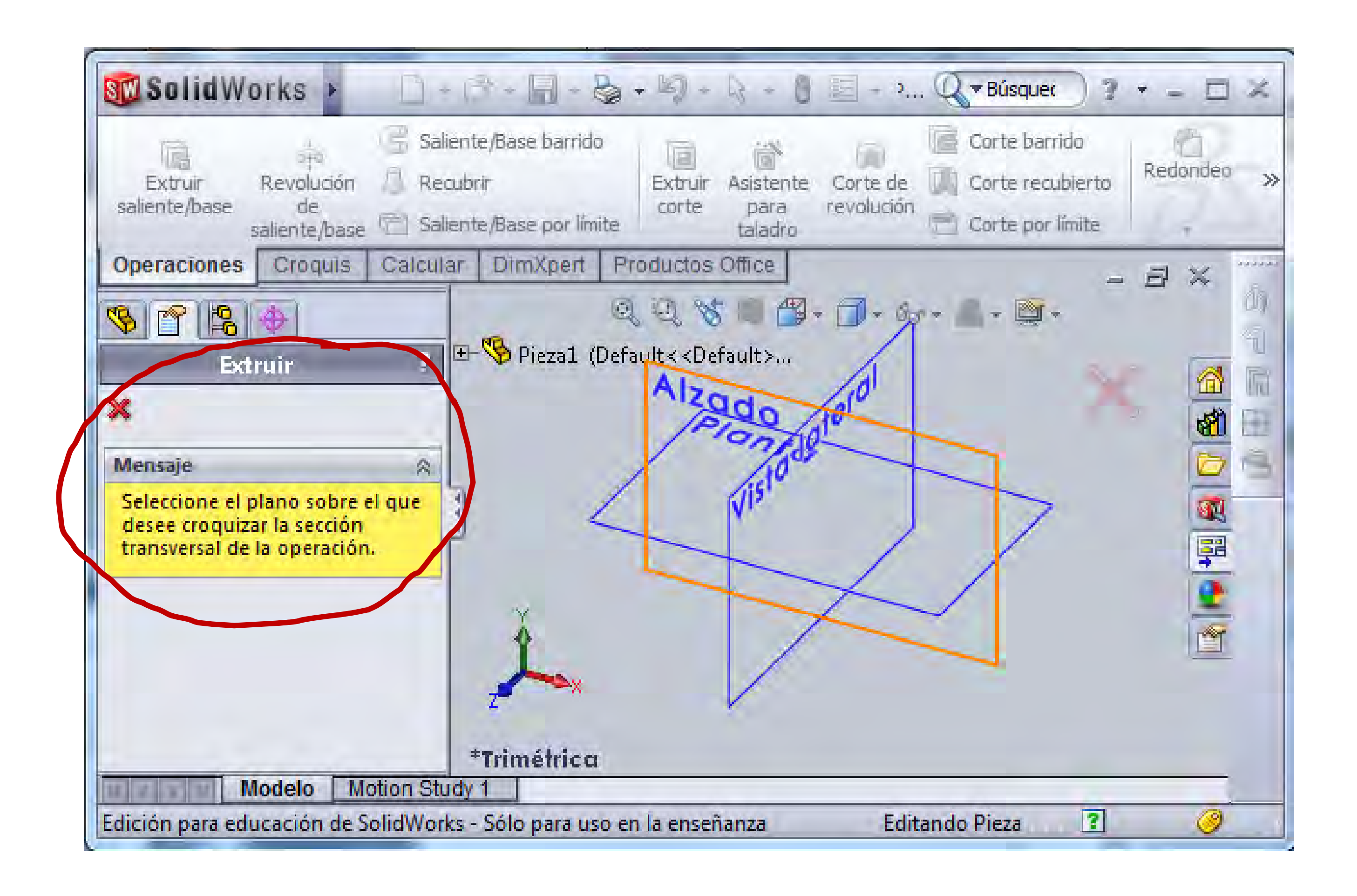
Pieza1 (Default<<Default>_Pho
Sensors
Anota
Mater
Alzad
Planta
Vista
Orige
Operación (Alzado)
Ajuste automático de tamaño
Croquis 3D sobre plano
Vista de sección
Comentario
Padre/Hijo...
Propiedades...
Ir a...
Ocultar/mostrar elementos del árbol...

2. Pulsar el botón de ver/ocultar

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Ejemplo de selección de un datum principal como plano de trabajo para dibujar un perfil





Los tres planos de referencia principales vienen predefinidos…

… por lo tanto, es cómodo usarlos

Pero no son obligatorios:

- √ Se pueden borrar
- √ Se pueden crear otros

Aunque sus posiciones siempre estarán referidas al sistema absoluto, que no se puede borrar

Hay dos formas principales de gestionar los sistemas auxiliares para modelar en CAD 3D :

1 Con sistemas predefinidos

Se definen y se guardan sistemas de referencia auxiliares, para utilizarlos posteriormente

Se definen mediante "datums", es decir, planos, líneas o puntos teóricos

2 "Al vuelo"

Se utilizan referencias definidas sobre la marcha, para colocar el elemento nuevo que se está construyendo

Se definen mediante "características datums", es decir, características del objeto preexistentes (caras, aristas, vértices)

Definiciones

Sistema Cartesiano

Diseño 2D y 3D

Multisistema

Sist. Principal

Sist. Auxiliares

Otros sistemas



Los sistemas auxiliares requieren un sistema completo de datums…

… pero es frecuente que el usuario defina sólo los datums más importantes, y el sistema determine automáticamente el resto

La estrategia más habitual de SolidWorks® es:

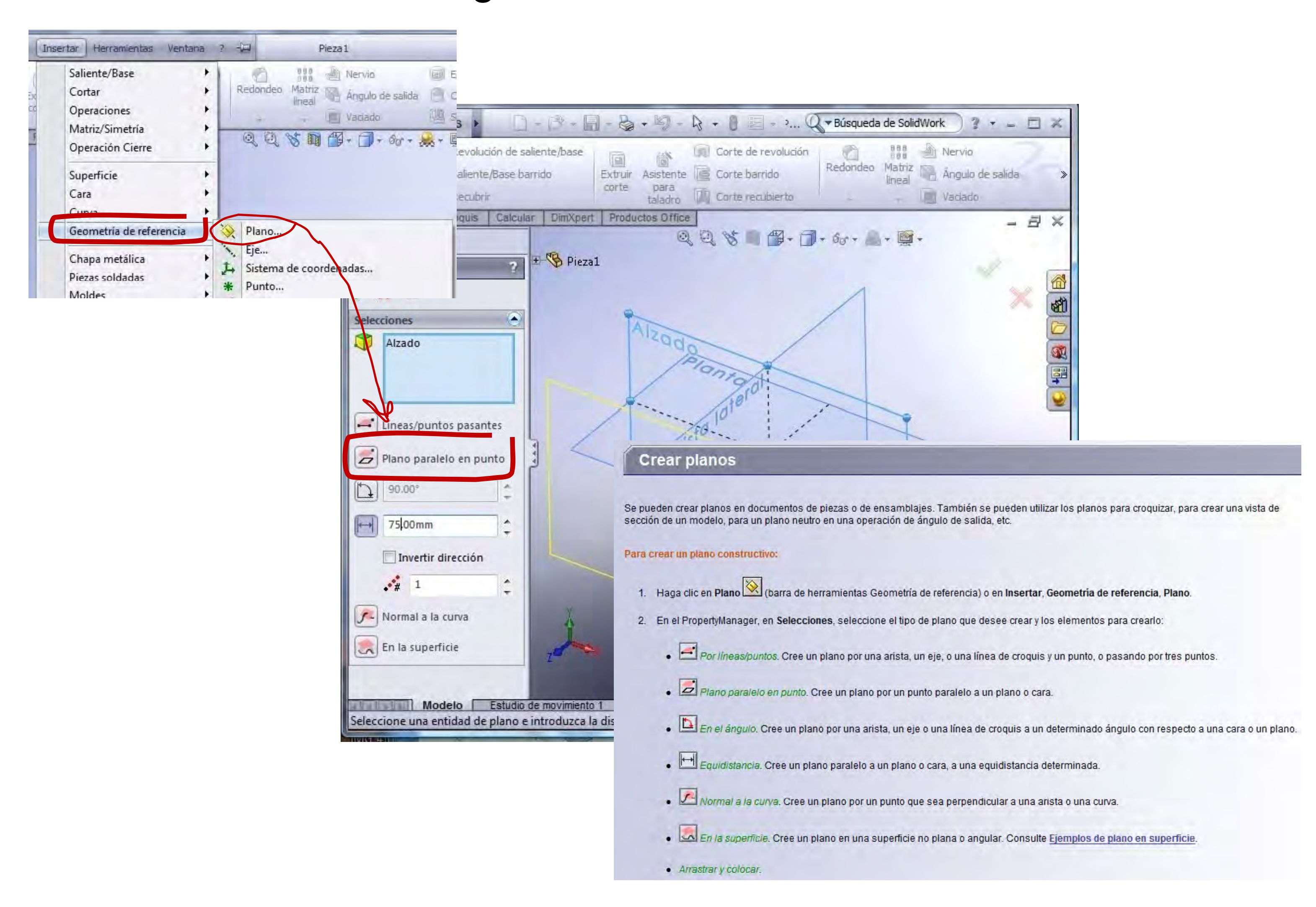
1. El usuario define el plano que se va a utilizar como plano de trabajo

2. El sistema define los otros dos planos garantizando:

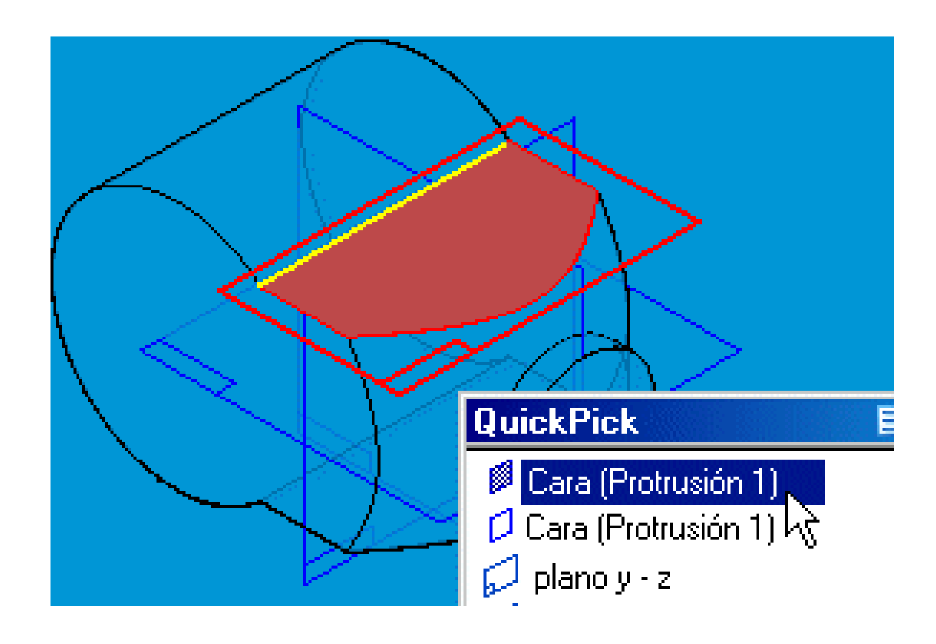
   - ✓ Que los tres planos sean ortogonales
   - ✓ Que el mayor número posible de planos sean paralelos a los planos del sistema principal

Definiciones
Sistema Cartesiano
Diseño 2D y 3D
Multisistema
Sist. Principal
Sist. Auxiliares
Otros sistemas

Los sistemas auxiliares predefinidos, se fijan mediante datums creados como “geometría de referencia”



Los sistemas auxiliares al vuelo se definen seleccionando como características datums elementos geométricos previamente modelados:



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

La gestión de los sistemas de coordenadas relativas "al vuelo" es intuitiva y no requiere tareas preparatorias



Requiere una gran agilidad en la visión espacial, ya que la definición de sistemas se entrelaza con la operación de modelado

¡Es como construir el andamio al mismo tiempo que la casa!



El peligro es que al modificar algunos elementos, pueden desaparecer las referencias de otros elementos

¡Se destruye el andamio al reformar otra parte de la casa!

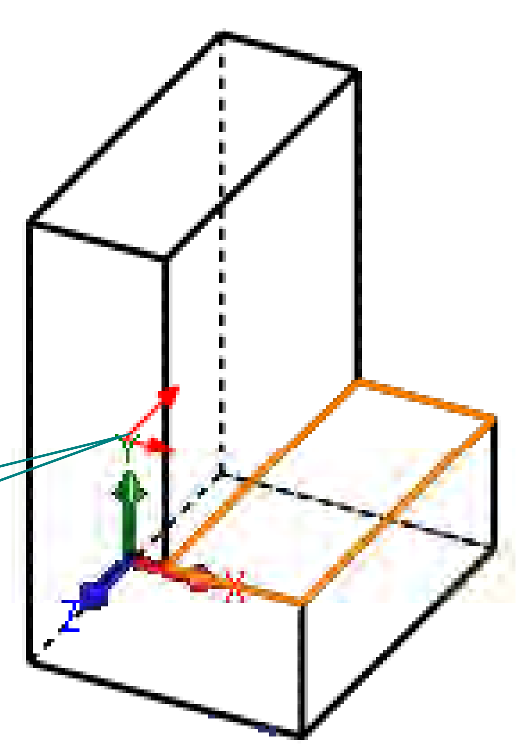
Al escoger una cara del modelo como plano de croquis "al vuelo", SolidWorks® asigna un sistema local:

√ Toma como positivo el lado exterior de la cara, luego, en el ejemplo, el eje Z crece hacia arriba

√ Si es posible, el eje X lo deja paralelo al eje X global

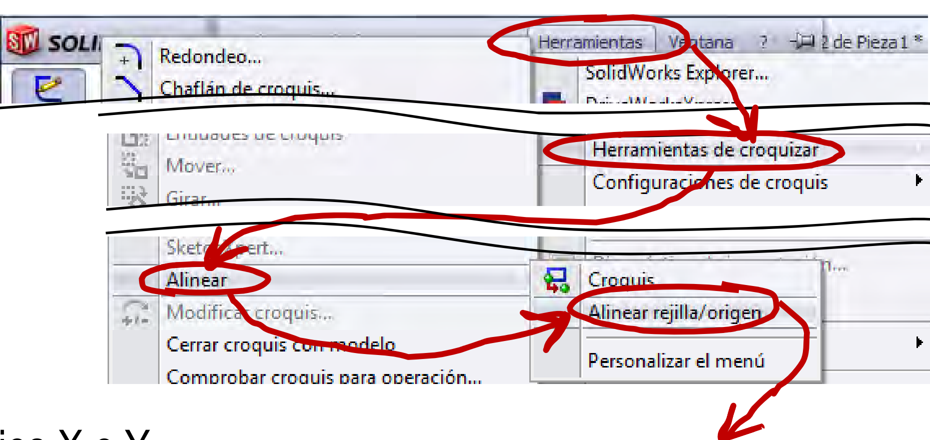
√ El origen lo sitúa lo más cerca posible del origen del sistema global

El sistema local se visualiza con dos ejes de color calabaza: el corto es el eje X y el largo el eje Y



El sistema local de los planos de croquis se puede modificar:

√ Ejecute “alinear origen”

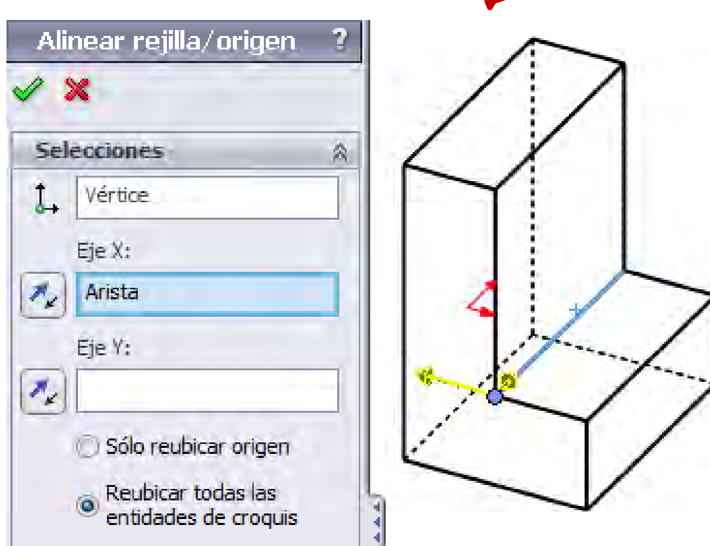


√ Vincule el origen y/o los ejes X e Y con algún elemento geométrico pre-existente del modelo

¡La orientación de los ejes es importante, porque las restricciones “horizontal” y “vertical” se vinculan a los ejes X e Y respectivamente!



¡Si el croquis ya ha sido dibujado y tiene restricciones, *no* podrá cambiar el sistema local!

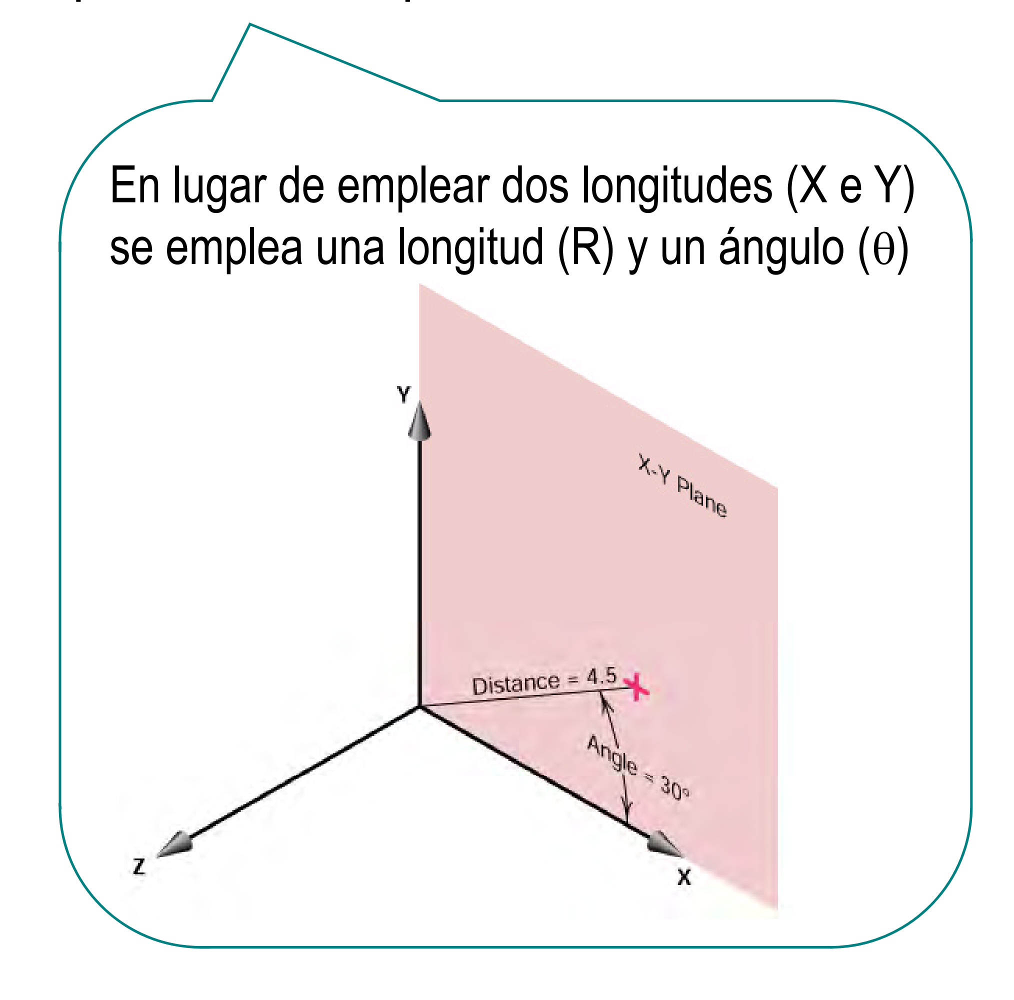


Aunque los sistemas cartesianos ortogonales son los más usados en CAD, hay otros dos tipos de sistemas que conviene conocer:

1. Coordenadas polares/esféricas
2. Coordenadas homogéneas

Definiciones
Sistema Cartesiano
Diseño 2D y 3D
Multisistema
Otros sistemas
Polares
Homogéneas

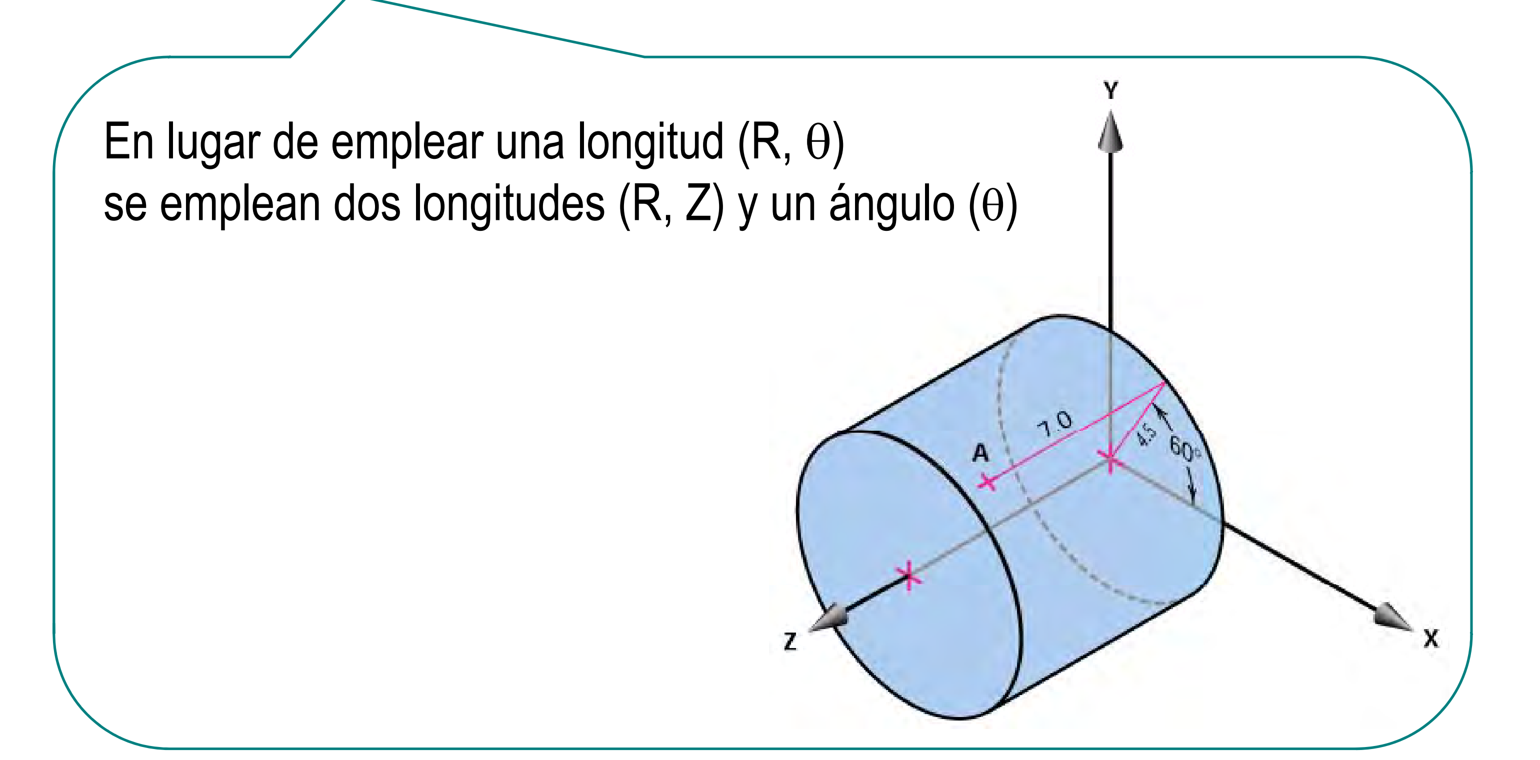
Las coordenadas polares (2D) son una forma alternativa de determinar una posición en el plano



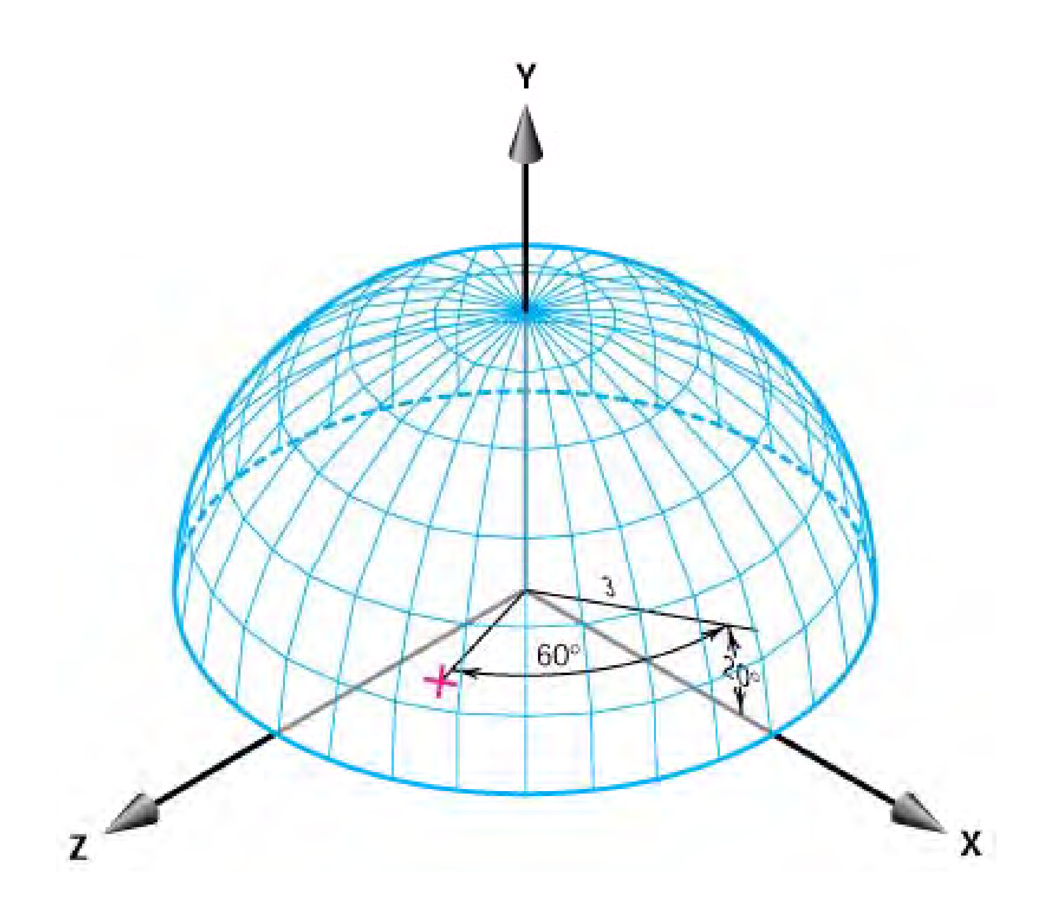
Definiciones
Sistema Cartesiano
Diseño 2D y 3D
Multisistema
Otros sistemas
Polares
Homogéneas

Las coordenadas cilíndricas (3D) son una extensión de las polares al espacio

En lugar de emplear una longitud (R, θ)
se emplean dos longitudes (R, Z) y un ángulo (θ)



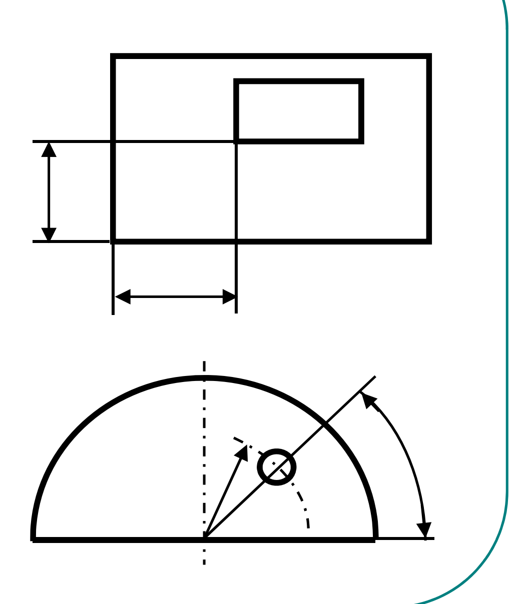
Las coordenadas esféricas recurren a una distancia y dos ángulos:



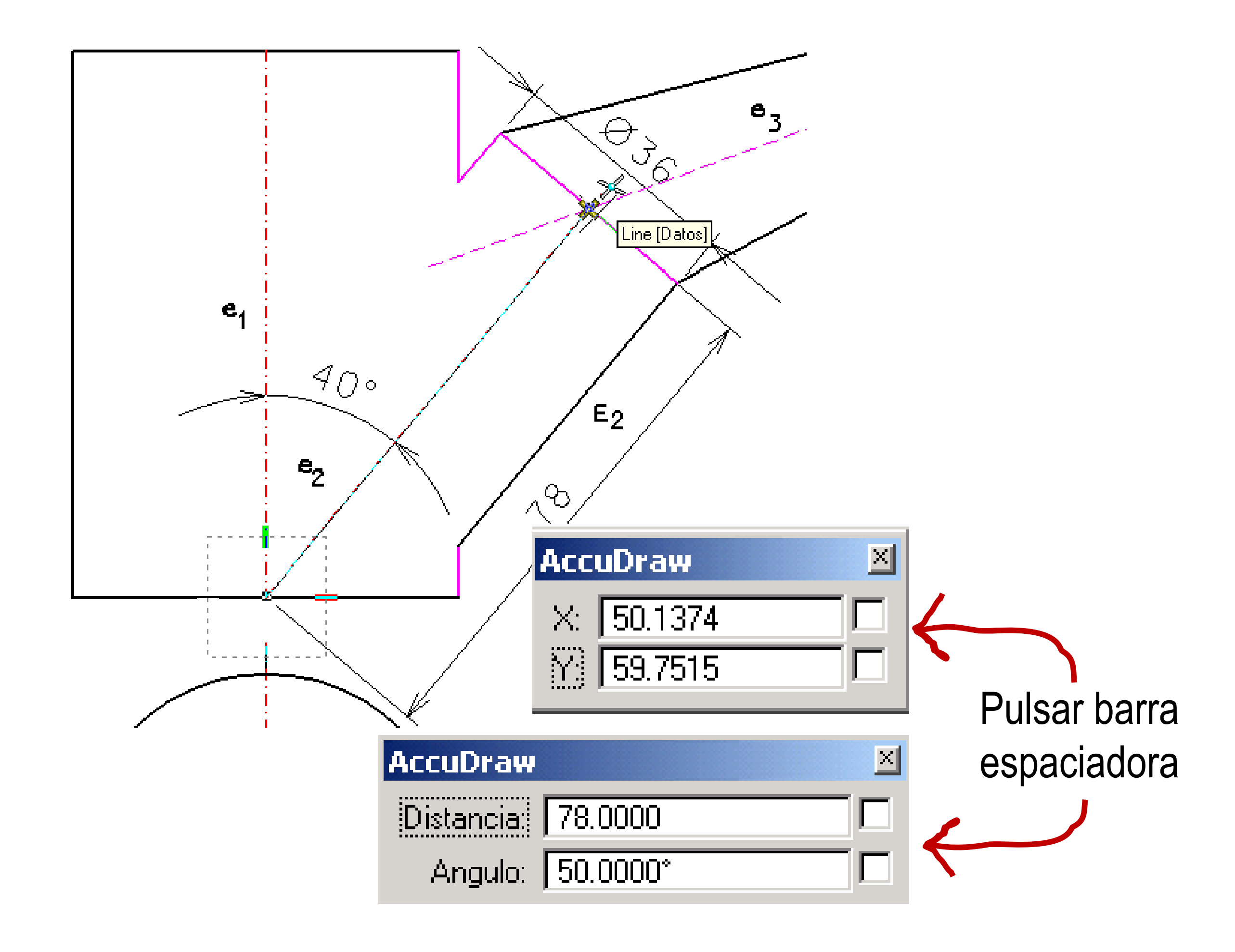
En el dibujo con instrumentos clásicos, el cambio entre coordenadas rectangulares y polares se hace de manera espontánea,
en función de los datos necesarios para dar la posición y orientación que se tengan para cada figura.

Por ejemplo, los criterios de acotación reflejan las diferentes formas de trabajar:

- √ Para situar un rectángulo dentro de un contorno rectangular, se recurre de forma espontánea a coordenadas rectangulares
- √ Para situar un círculo dentro de un contorno semicircular, se recurre a coordenadas polares



En el CAD 2D, el cambio de coordenadas también es sencillo y automático:



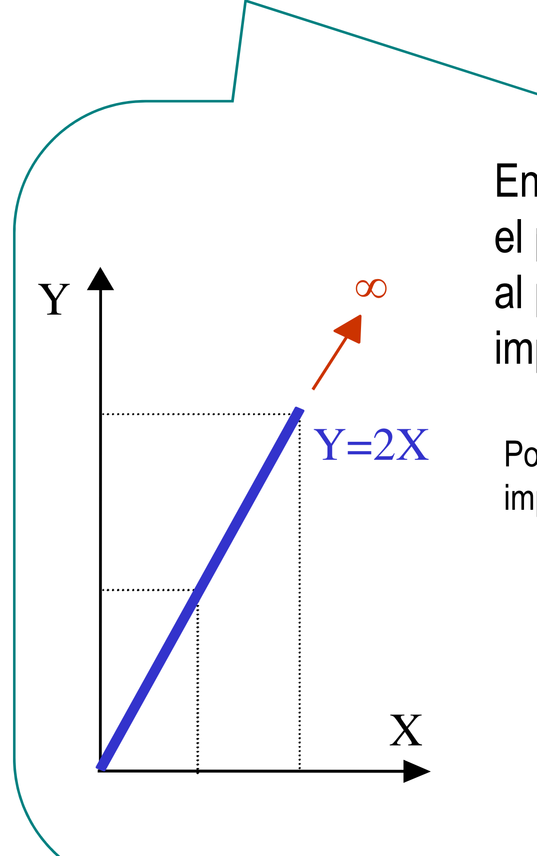
Por tanto, las coordenadas rectangulares/polares se utilizan indistintamente:

se seleccionan las que mejor se adaptan a los datos disponibles.

Sólo hay que preocuparse de ellas
si se detecta que la aplicación es mala
y tiene fallos de cálculo numérico
por redondeos defectuosos

¡En las *malas* aplicaciones CAD
pueden aparecer problemas de redondeo
debidos a los cálculos numéricos
que hace el sistema
para cambiar de coordenadas!

Las coordenadas homogéneas surgen para introducir los puntos impropios en la formulación algebraica de las figuras geométricas



En un sistema de coordenadas cartesianas en el plano, no podemos adjudicarle coordenadas al punto del infinito de una recta (punto impropio).

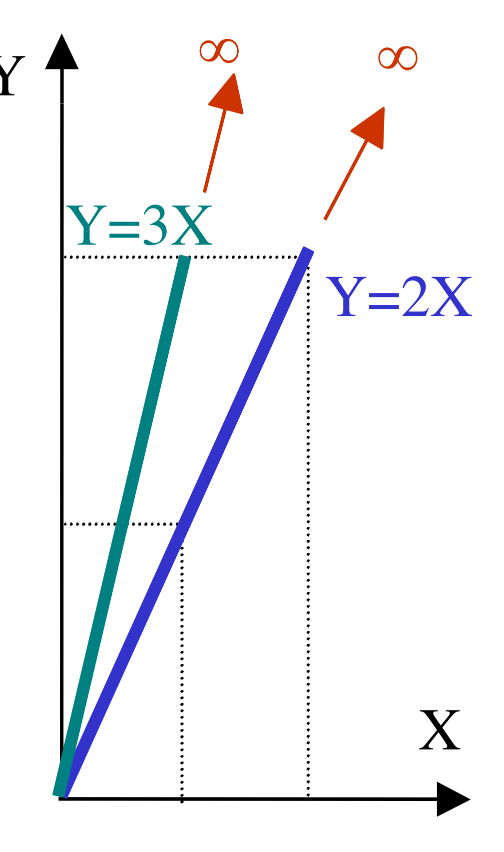
Por ejemplo, no es válido decir que el punto impropio de una recta como la y= 2x será (∞,∞).

En primer lugar porque ∞ no es un número operable.

En segundo lugar porque siguiendo el mismo razonamiento asignaríamos las coordenadas (∞,∞) a los puntos impropios de rectas con cualquier otra dirección (como y= 3x).

Definiciones
Sistema Cartesiano
Diseño 2D y 3D
Multisistema
Otros sistemas
Polares
Homogéneas

Un punto P contenido en y= 2x tiene siempre una coordenada y de valor doble que su correspondiente coordenada x



Mientras que si está contenido en y= 3x tiene siempre una coordenada y de valor triple que la x

¡Es de esperar que el punto impropio conserve esta característica!

Las coordenadas homogéneas se obtienen al adoptar el siguiente convenio:

1. A cada punto P del plano, se le asignan tres coordenadas (x_p,y_p,t_p)

2. Se acepta que las coordenadas cartesianas "tradicionales" (o "absolutas") de dicho punto deben ser $(x_p/t_p,y_p/t_p)$

(A cada punto P del espacio, se le asignan cuatro coordenadas (x_p,y_p, z_p, t_p)

Se acepta que las coordenadas cartesianas "tradicionales" (o "absolutas") de dicho punto deben ser $(x_p/t_p,y_p/t_p ,z_p/t_p)$)

Ecuación de la recta:

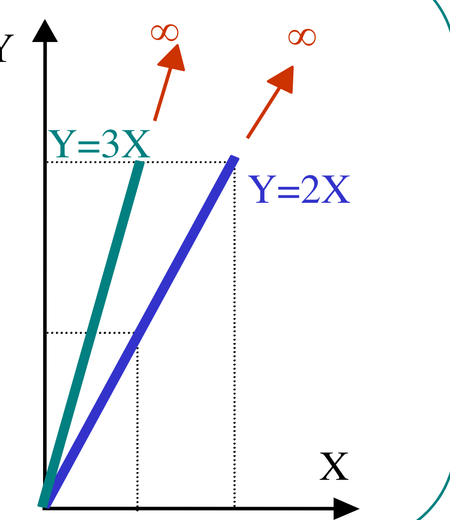
Cartesiana	Homogénea
$a X + b Y + c = 0 \Rightarrow$	$a X/t + b Y/t + c = 0 \Rightarrow$
	$a x + b y + c t = 0$

Definiciones
Sistema Cartesiano
Diseño 2D y 3D
Multisistema
Otros sistemas
Polares
Homogéneas

En el ejemplo, las coordenadas absolutas de algunos puntos de la recta y= 2x podrían ser P_1=(1,2), P_2=(2,4), P_3=(3,6), etc.

Estos mismos puntos, se pueden expresar con las siguientes coordenadas homogéneas (1,2,1), (1,2,1/2), (1,2,1/3), etc.

Vemos que al punto impropio, se le podría asignar la terna (1,2,0), por lo que quedaría perfectamente expresado con el mismo tratamiento formal que los puntos propios: sin utilizar números no operables y preservando la información de dirección.



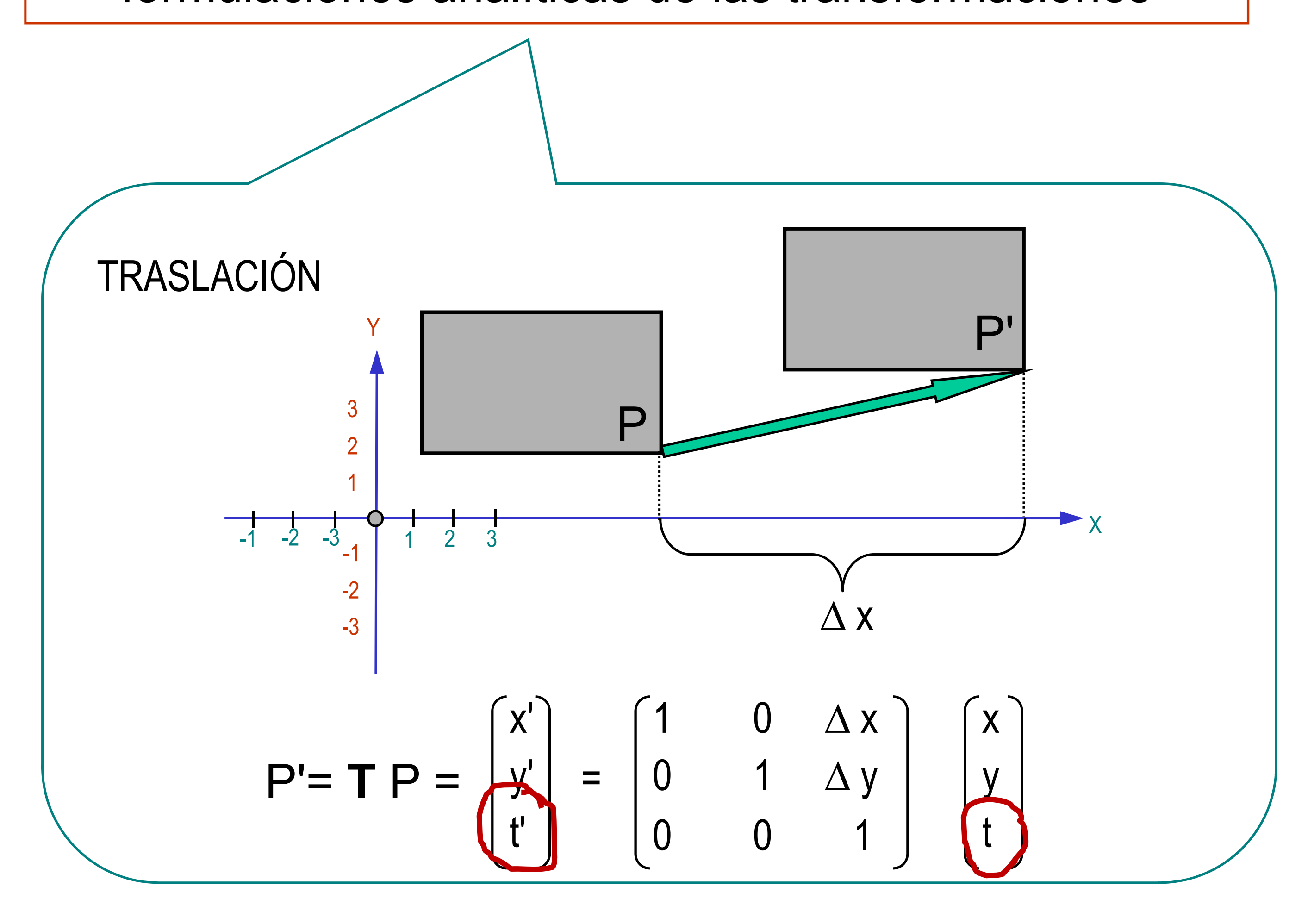
Se debe resaltar que existen infinitas ternas de coordenadas normalizadas que representan a la misma sucesión de puntos P_1, P_2, P_3,... de la recta y=2x:

Puntos de la recta y=2x	**Coordenadas cartesianas**	**Coordenadas homogéneas**	**Otras coordenadas homogéneas**
P_1	(1,2)	(1,2,1)	(1,2,1)
P_2	(2,4)	(2,4,1)	(1,2,1/2)
P_3	(3,6)	(3,6,1)	(1,2,1/3)

Es decir que un mismo punto tiene infinitas representaciones diferentes en coordenadas homogéneas.

Aunque, obviamente carece de utilidad la representación trivial (0,0,0), siguen siendo infinitas posibilidades

Las coordenadas homogéneas se utilizan para las formulaciones analíticas de las transformaciones



$$P' = \mathbf{T}\,P = \begin{pmatrix} x' \\ y' \\ t' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \Delta x \\ 0 & 1 & \Delta y \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ t \end{pmatrix}$$

Conclusión

En CAD 2D los sistemas de referencia se ignoran casi siempre:

La tendencia natural es trabajar con referencias relativas entre diferentes elementos y figuras, que no se indican explícitamente como coordenadas

En CAD 3D los sistemas de referencia son imprescindibles:

Muchas aplicaciones definen los sistemas de referencia principales por defecto, y el usuario difícilmente puede trabajar sin ellos

Además, aprender a manejar con soltura sistemas auxiliares es imprescindible para modelar en CAD 3D

¡En CAD 3D hay que tener capacidad de razonamiento espacial TAMBIÉN para los sistemas de referencia!

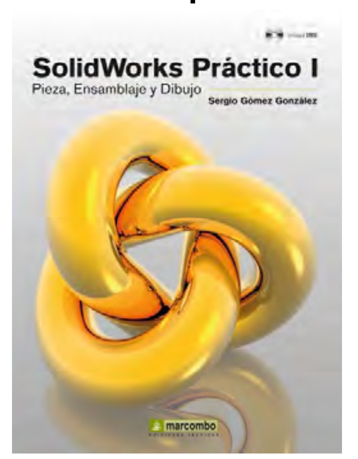
Para repasar

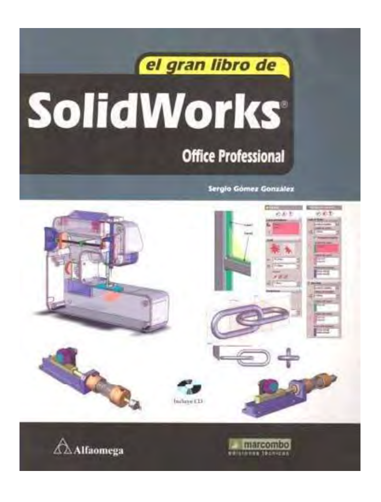
¡Cada aplicación CAD
tiene sus propias peculiaridades
para el proceso de definición de
sistemas de referencia!

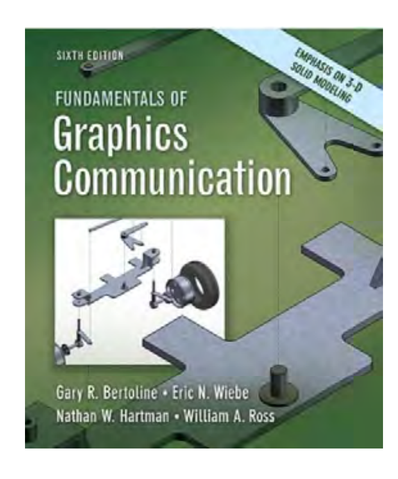
¡Hay que estudiar
el manual de la aplicación
que se quiere utilizar!



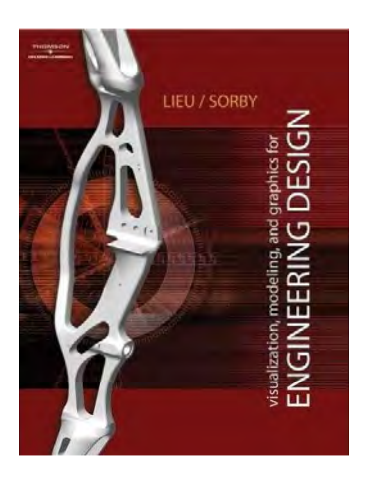
Para repasar:







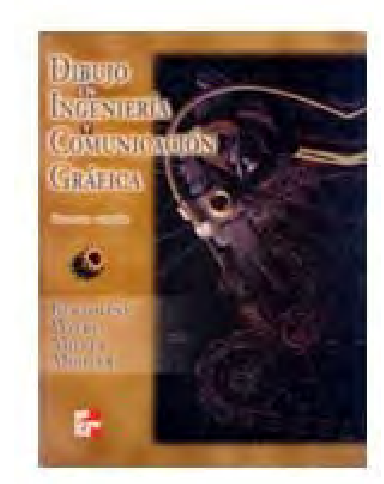
Capítulo 4: Modeling Fundamentals



Capítulo 6: Solid Modeling



Instant 3D e Schizzo veloce



Capítulo 6.3: Coordenadas espaciales

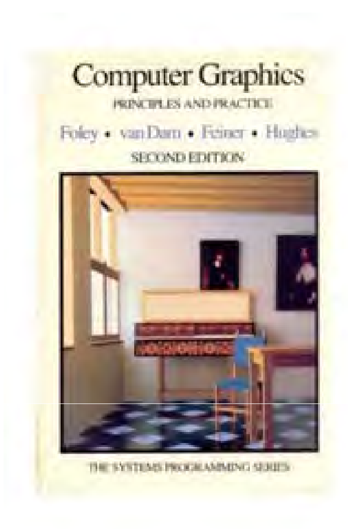


Capítulo 1: Elementos de geometría en el plano

Capítulo 3: Elementos de geometría en el espacio

Para saber más:

Libro “clásico” de gráficos por ordenador:



Versión “corta” en español

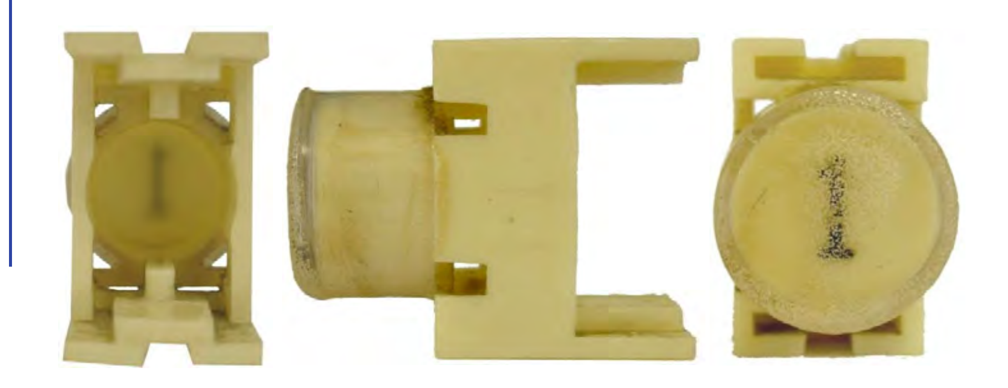


Ejercicios serie 3. Modelos avanzados

Ejercicio 3.1. Pulsador de ascensor

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

La figura muestra cuatro fotografías de un pulsador de ascensor





Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

A Dibuje el plano de diseño del pulsador

Incluya vistas, cortes y acotación completa

B Describa brevemente el proceso de modelado sólido más apropiado para obtener un modelo sólido del pulsador

Utilice los esquemas que considere oportunos

C Obtenga el modelo sólido de la pieza

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

La estrategia es sencilla, porque cada apartado requiere una tarea:

1 Obtener el plano de diseño

¿Cómo?
¡Se aplican conocimientos de dibujo normalizado!

¿Por qué?
¡Antes de modelar, hay que conocer todos los detalles del modelo!

2 Para representar el proceso de modelado hay que hacer un esquema semejante al árbol del modelo que se pretende obtener

¿Cómo?
¡Se dibuja a mano alzada, siguiendo una estructura de árbol!

¿Por qué?
¡Antes de modelar, hay que definir siempre un esquema del proceso de modelado!

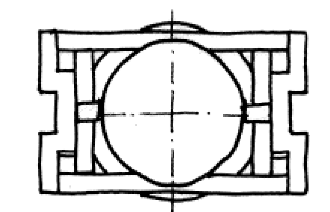
¡cuando se tiene experiencia el esquema puede ser mental!

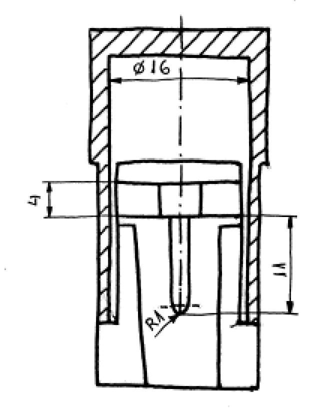
3 El modelo se obtiene ejecutando los pasos descritos en el esquema anterior

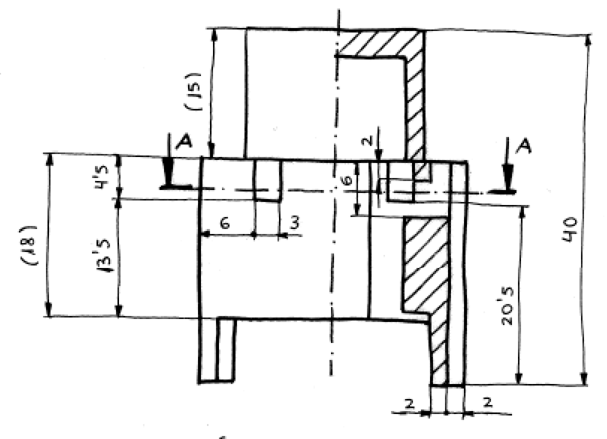
Dibuje el plano de detalle de la pieza:

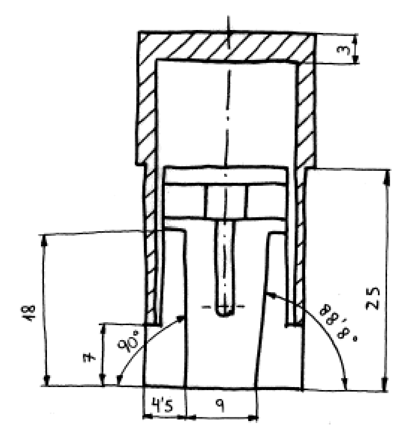


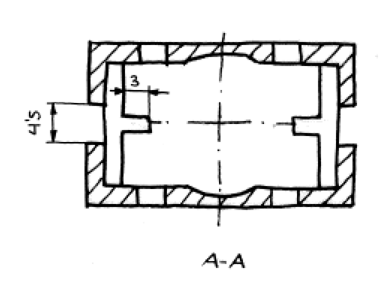
¡Estime las medidas si sólo dispone de las fotografías!

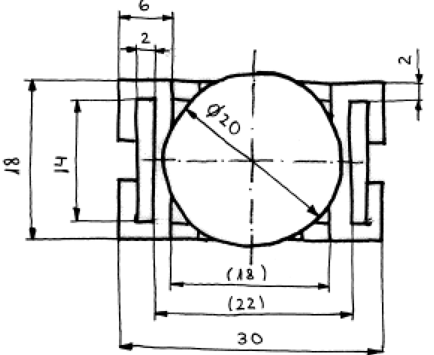






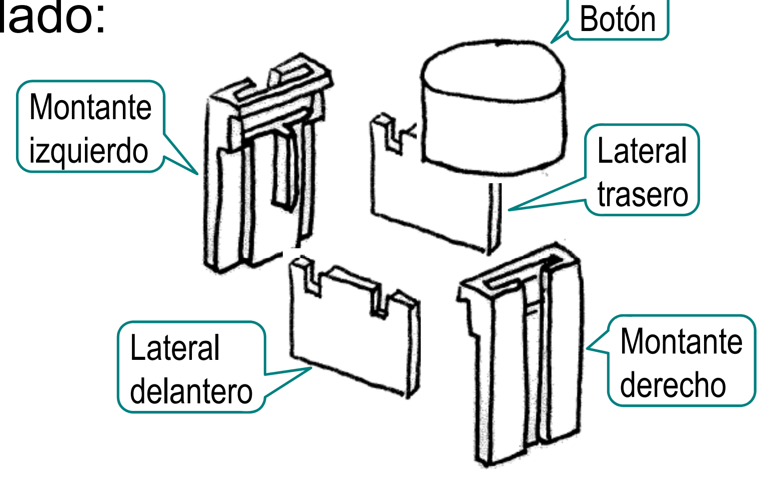






Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Conclusiones

Dibuje el esquema de modelado:

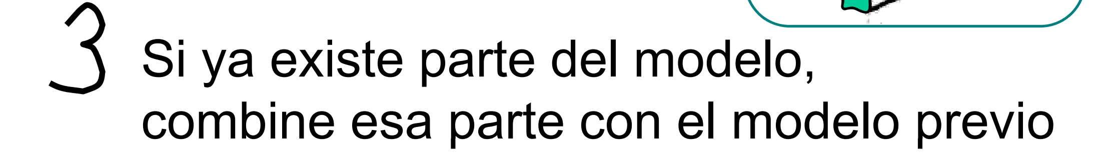


1 Imagine la pieza descompuesta en partes simples



2 Elija una parte …

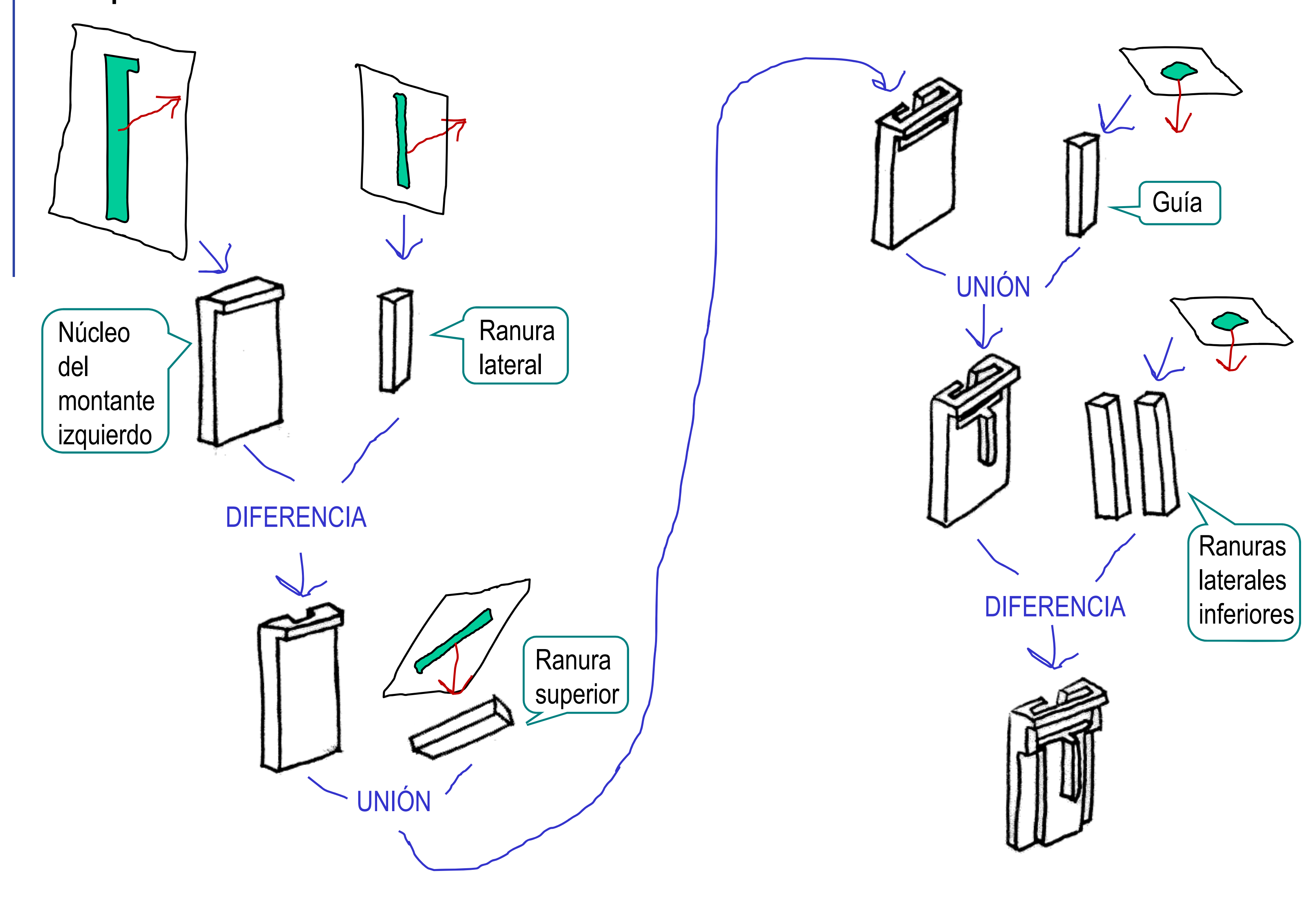
… y describa su proceso de modelado

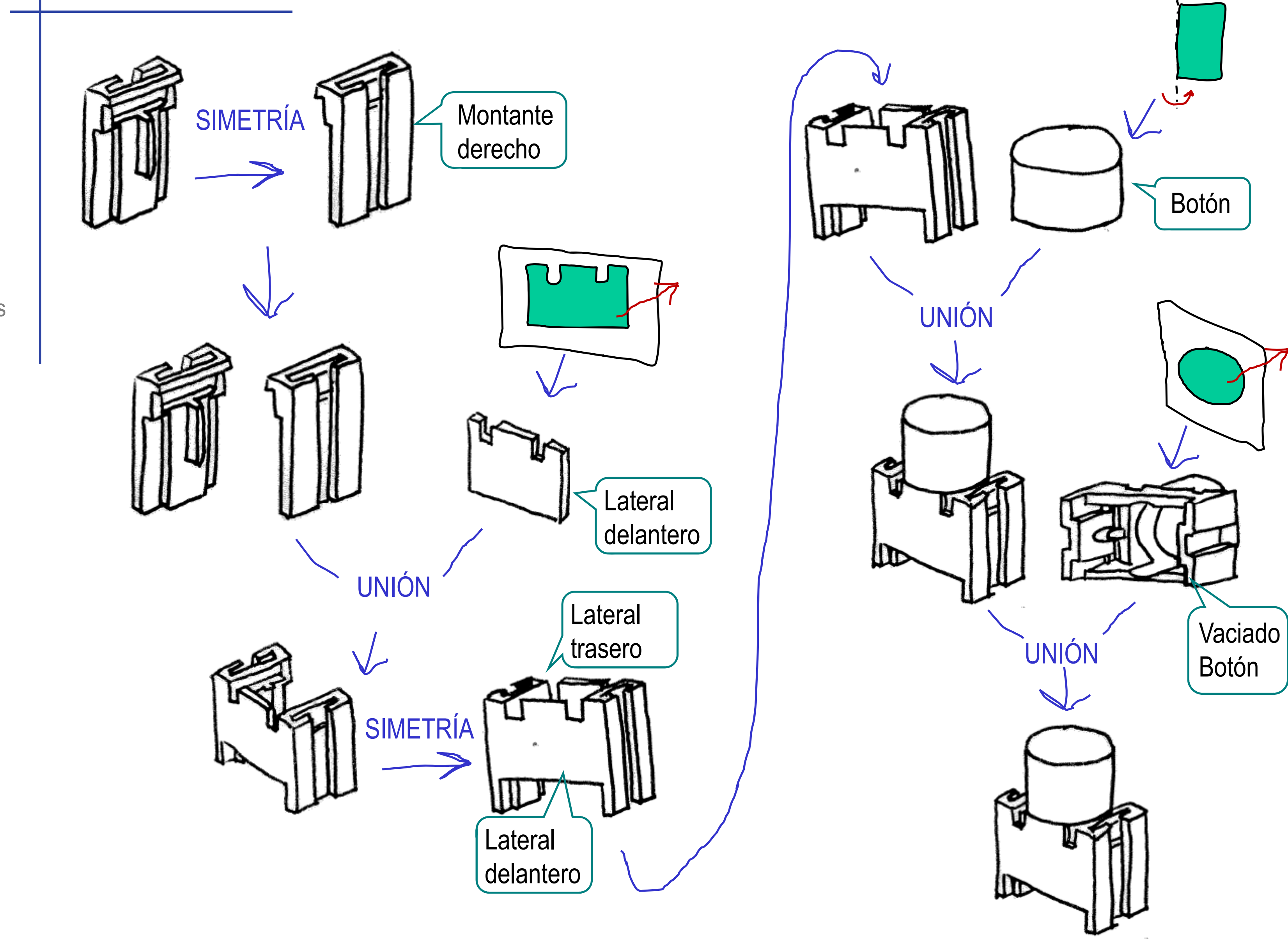


3 Si ya existe parte del modelo, combine esa parte con el modelo previo

4 Repita los pasos 2 y 3 hasta completar el modelo

Represente el resultado en forma de árbol del modelo:

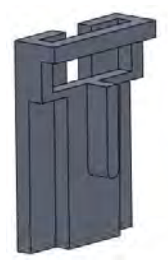



SIMETRÍA
Montante derecho
UNIÓN
Lateral delantero
Lateral trasero
SIMETRÍA
Lateral delantero
UNIÓN
Botón
Vaciado Botón
UNIÓN

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Cuerpo
Simetría
Botón
Conclusiones

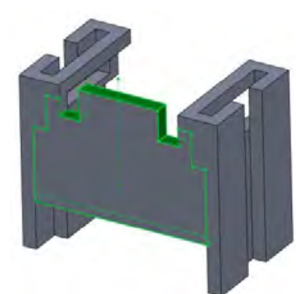
Modele siguiendo los pasos descritos en el esquema:

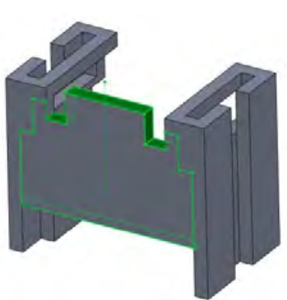
1 Modele el montante izquierdo

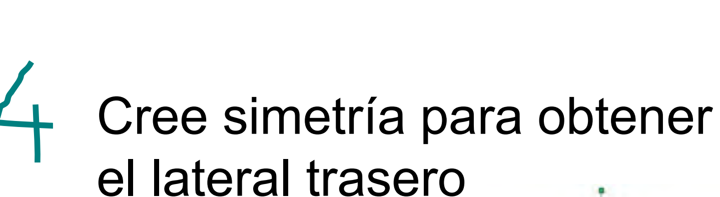


2 Cree simetría para obtener el montante derecho

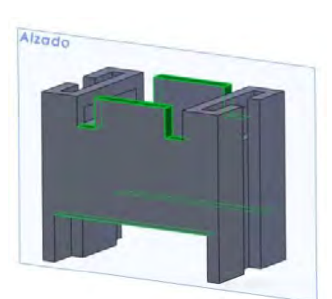
3 Modele el lateral delantero

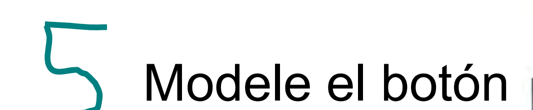




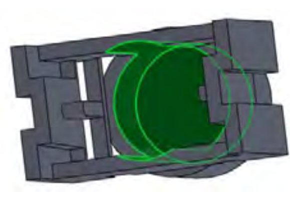


4 Cree simetría para obtener el lateral trasero





5 Modele el botón



- Enunciado
- Estrategia
- **Ejecución**
  - Plano
  - Esquema
  - **Modelo**
    - **Cuerpo**
    - Simetría
    - Botón
- Conclusiones

1 Modele el montante izquierdo

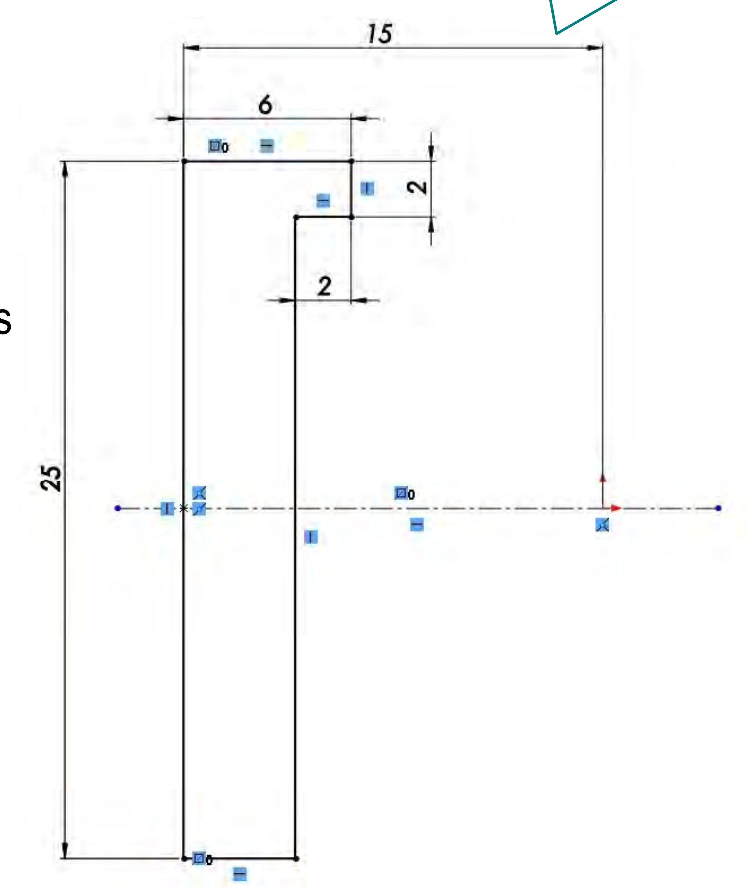
√ Defina el alzado como plano de trabajo (Datum 1)

Observe la cota que coloca el perfil respecto a la traza del plano vertical lateral

√ Dibuje el perfil

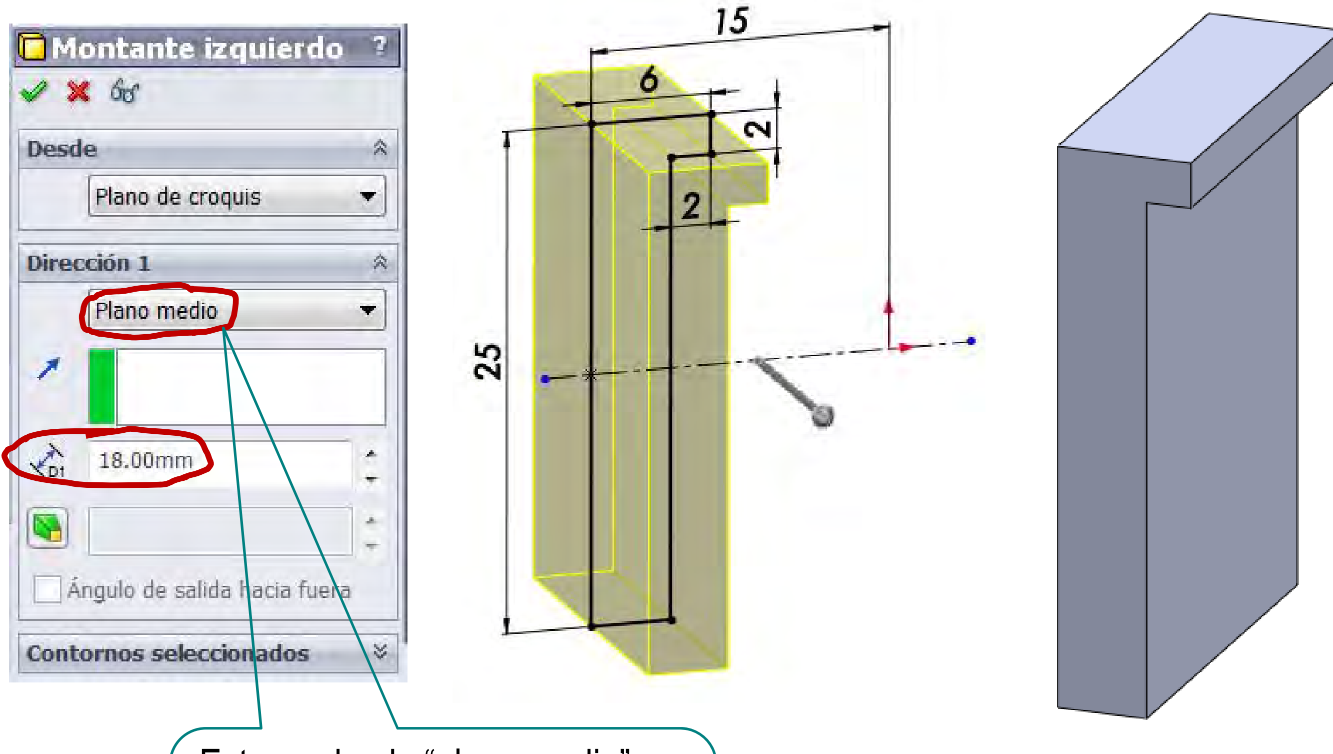
√ Restrinja todas las longitudes con "cota inteligente"

√ Añada las restricciones geométricas necesarias



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Cuerpo
Simetría
Botón
Conclusiones

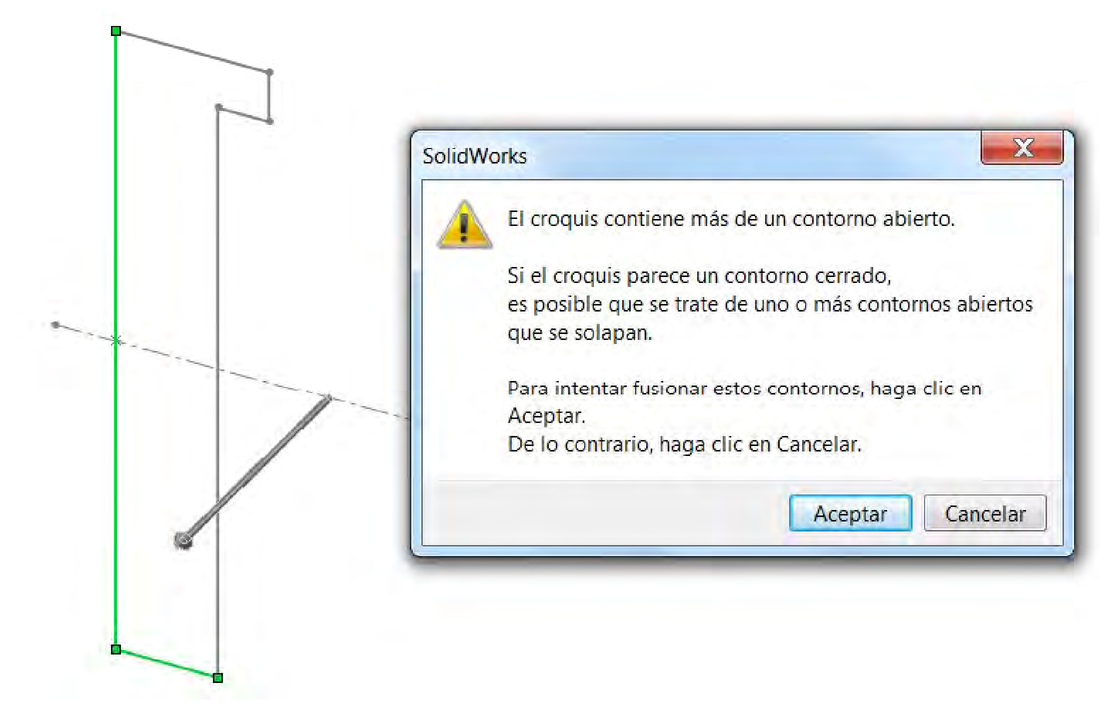
√ Introduzca el valor de la extrusión



Extruya desde "plano medio" para obtener un sólido colocado simétricamente respecto al plano de referencia

Si comete fallos en el perfil, pueden afectar a la extrusión

El fallo más habitual es un perfil mal cerrado:



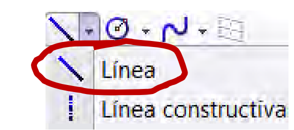
¡Las líneas solapadas producen perfiles mal cerrados!

¡Debe detectarlas y borrarlas!

Añada la ranura lateral

√ Escoja la cara superior del montante (Datum 2)

√ Utilice "línea" para crear el perfil

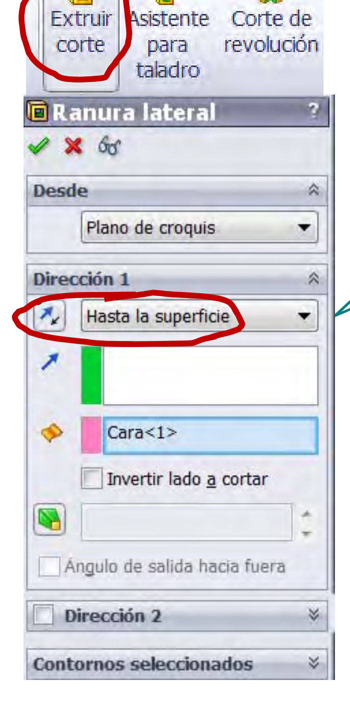


√ Restrinja todas las longitudes con "cota inteligente"

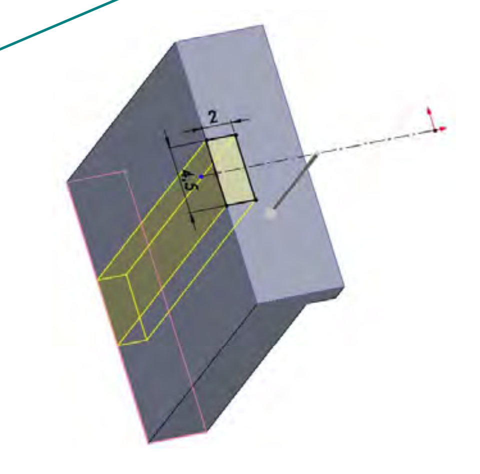


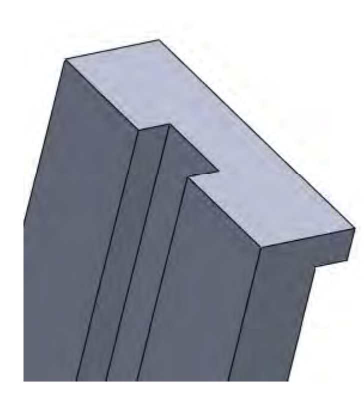


√ Utilice el perfil para vaciar una ranura



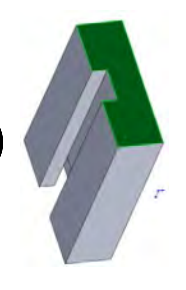
A partir del plano de croquis, indique la profundidad necesaria para eliminar el material



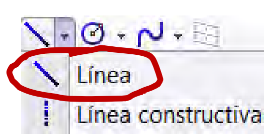


Cree la ranura superior

√ Escoja la cara inferior del montante (Datum 3)

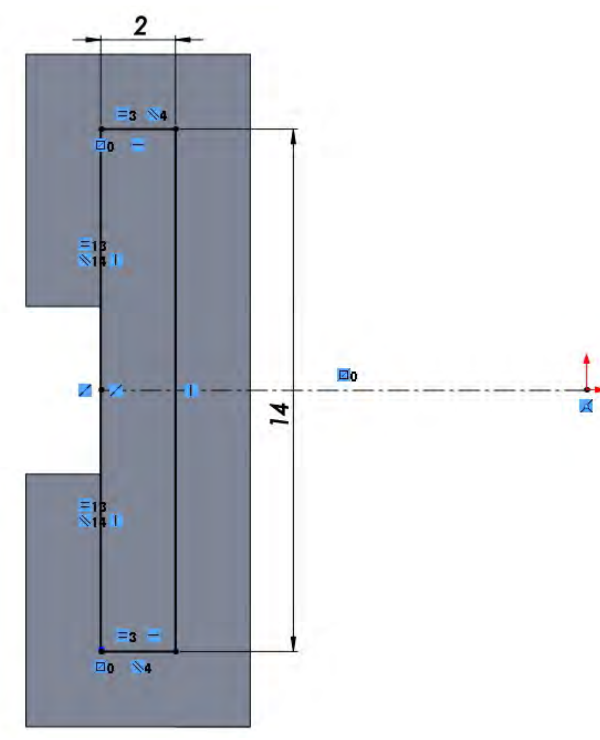


√ Utilice "línea" para crear el perfil

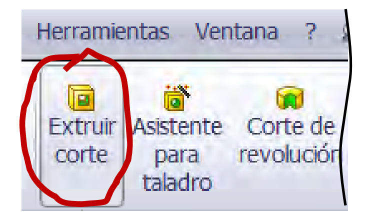


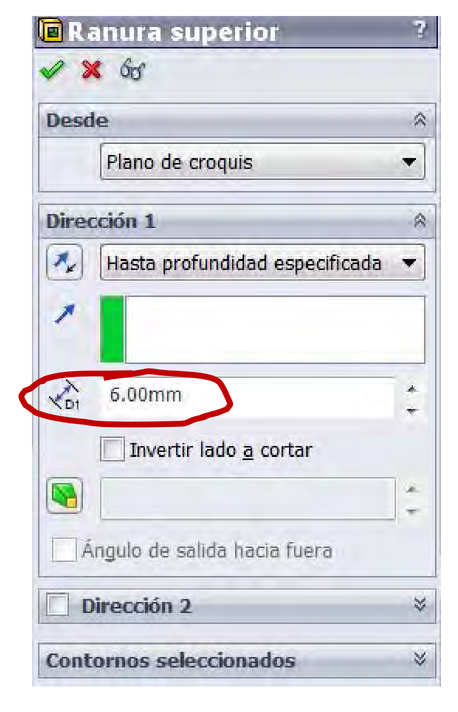
√ Acote el perfil

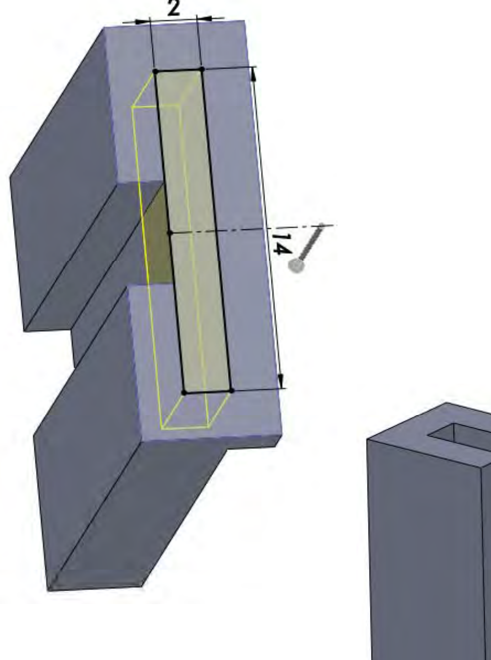
√ Introduzca las restricciones necesarias

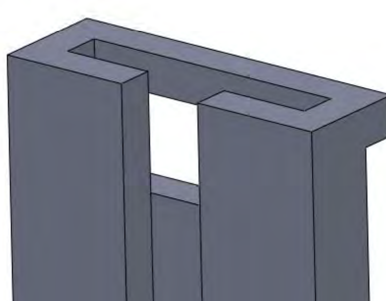


√ Extruya el perfil de eliminación de la ranura superior







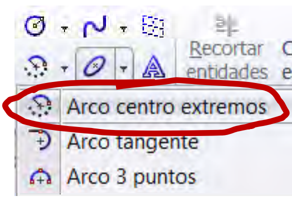


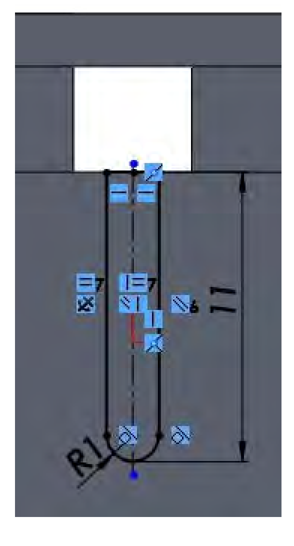
Añada la guía

√ Escoja la cara superior de la pared interior del montante (Datum 4)



√ Utilice "línea" y "arco" para crear el perfil

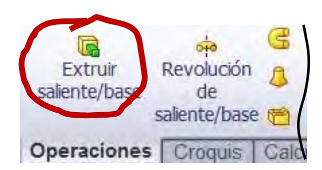


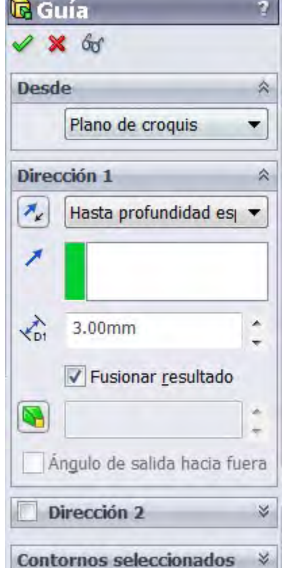


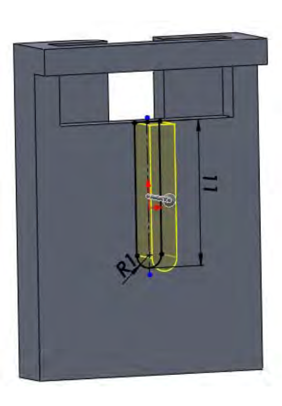
√ Acote el perfil

√ Introduzca las restricciones necesarias

√ Extruya el perfil







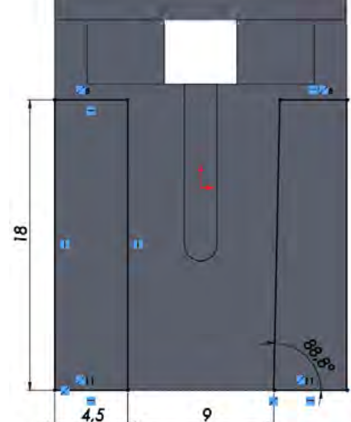
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

Elimine las ranuras laterales inferiores:

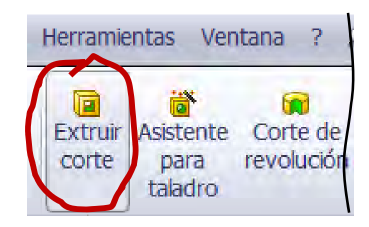
√ Escoja la cara lateral interior del sólido para crear el croquis (Datum 5)

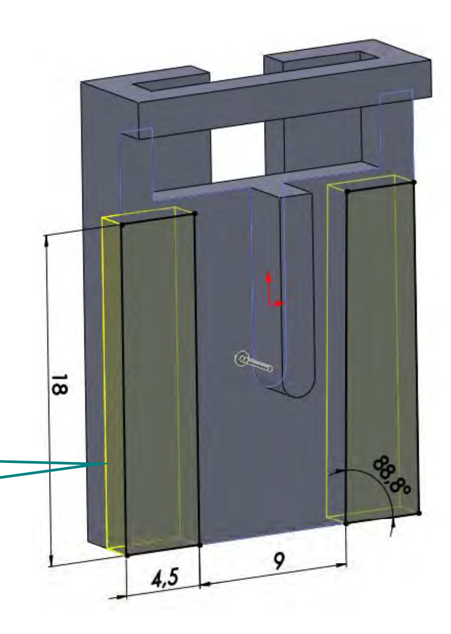


√ Cree el perfil correspondiente



√ Extruya





Elimine el material desde el croquis hasta una profundidad de 2 mm

2 Cree el montante derecho

√ Escoja el menú "operaciones"

√ Seleccione "simetría"

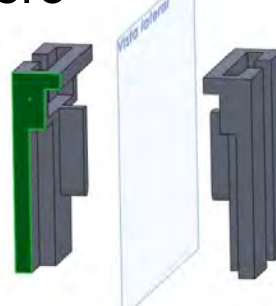
√ Seleccione el montante como "sólidos para hacer simetría"

√ Seleccione la vista lateral como "Simetría de cara/plano" (Datum 6)

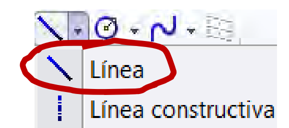


3 Modele el lateral delantero

√ Escoja la cara lateral del sólido (Datum 7)

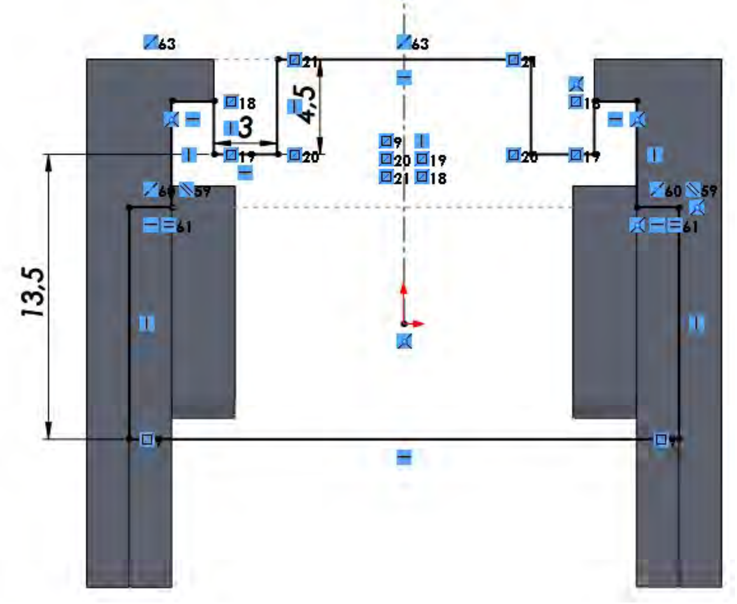


√ Utilice "línea" para dibujar el perfil



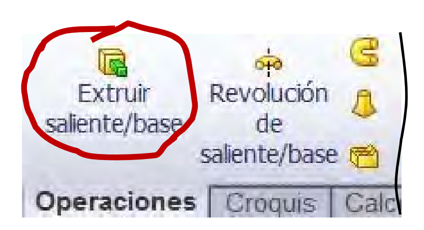
√ Acote el perfil

√ Introduzca las restricciones necesarias



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Cuerpo
Simetría
Botón
Conclusiones

√ Entre en “Extruir saliente/base”



√ Seleccione el montante y su simétrico como “sólido seleccionado”

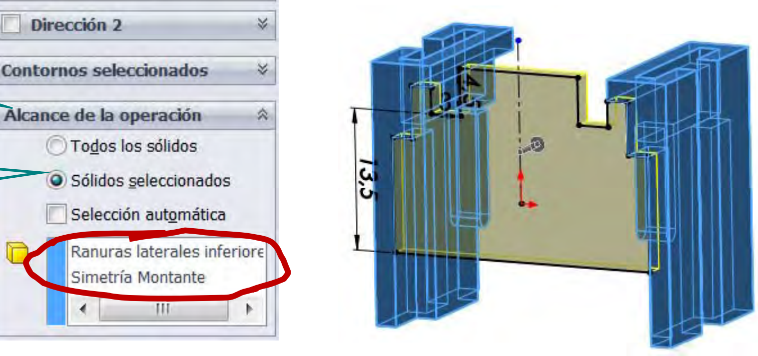
Lateral delantero
Desde
Plano de croquis
Dirección 1
Hasta profundidad especi
2.00mm
Fusionar resultado
Ángulo de salida hacia fuera

Cree una extrusión con una profundidad de 2 mm

Para cambiar la selección por defecto, debe modificar el “alcance de la operación”



Cree la simetría a partir del sólido seleccionado



4 Cree el lateral trasero

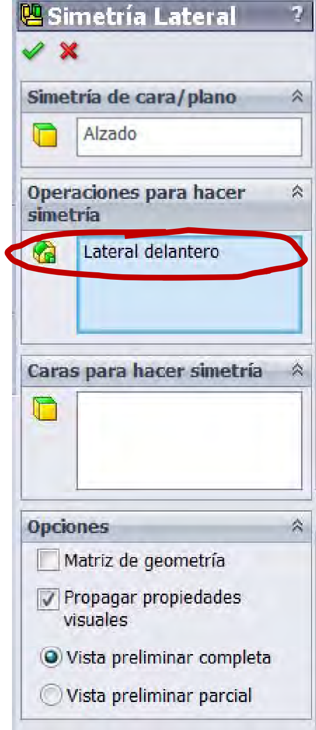
√ Escoja el menú “operaciones”

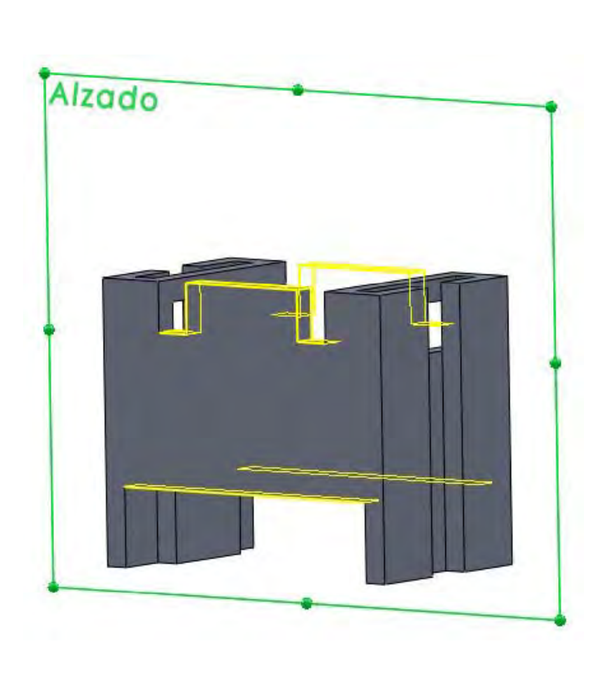
√ Seleccione “simetría”



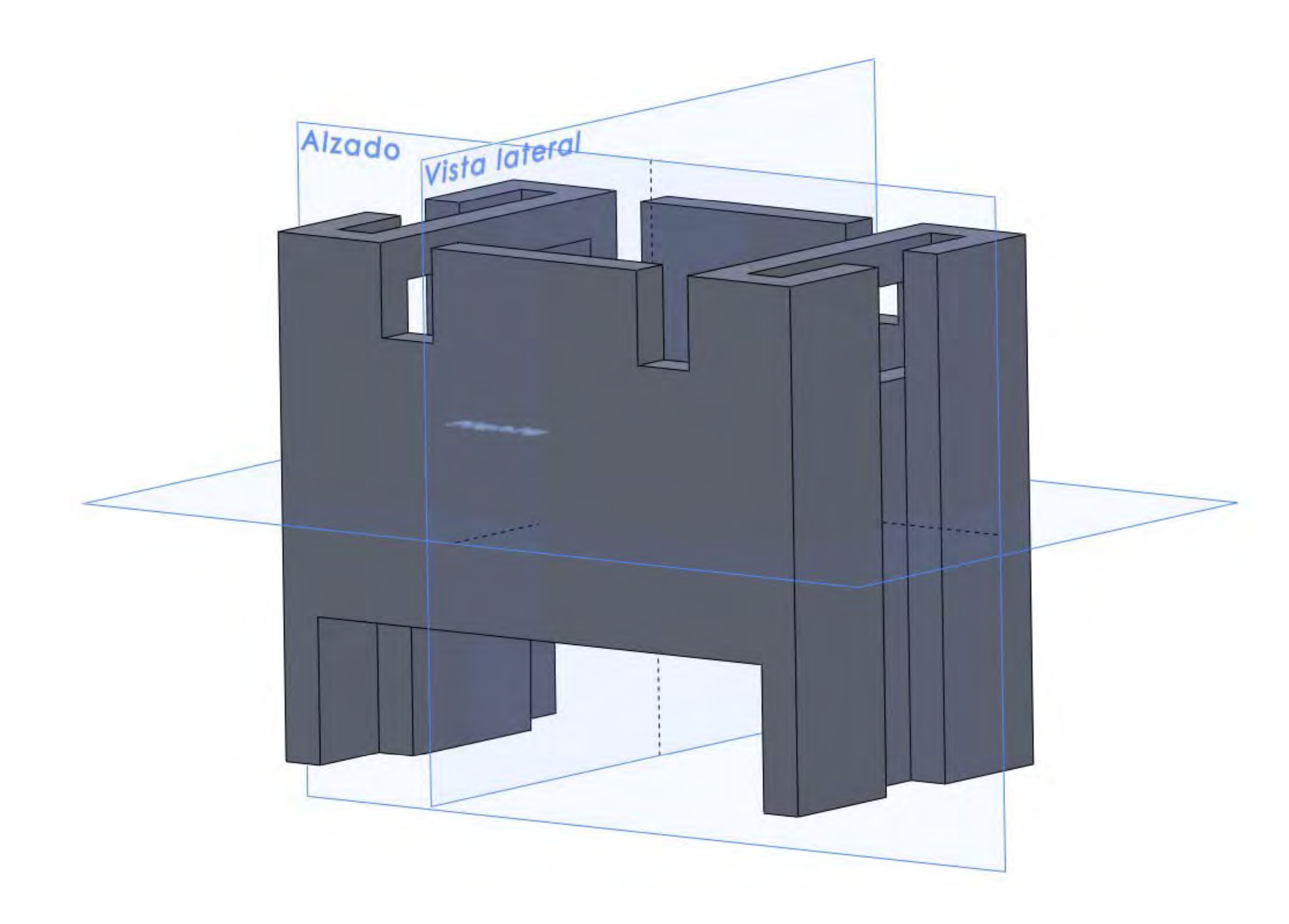
√ Seleccione el lateral delantero como “operaciones para hacer simetría”

√ Seleccione el alzado como “simetría de cara/plano” (Datum 8)



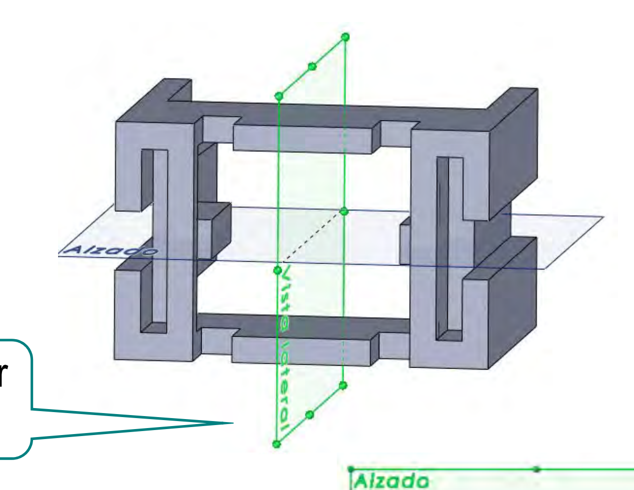


El resultado es:

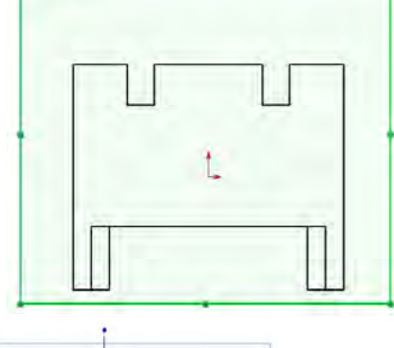


3 Modele el botón

√ Escoja el plano de alzado como plano de referencia para dibujar el perfil (Datum 9)



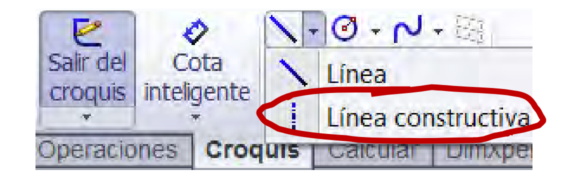
Es posible también emplear el plano de vista lateral



√ Cambie el estilo de visualización de la pieza

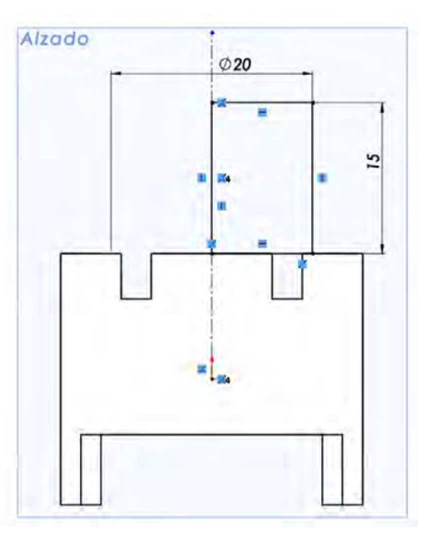
Seleccione alámbrico con aristas ocultas

√ Cree un eje de revolución con "línea constructiva"



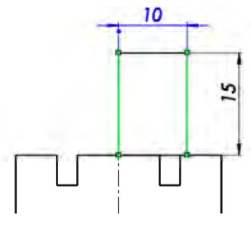


√ Cree el croquis con "línea"

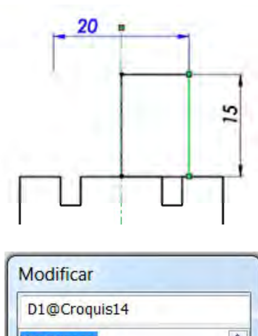


√ Restrinja todas las longitudes con "cota inteligente"

Cambie la cota de radio a diámetro con cota perdida:

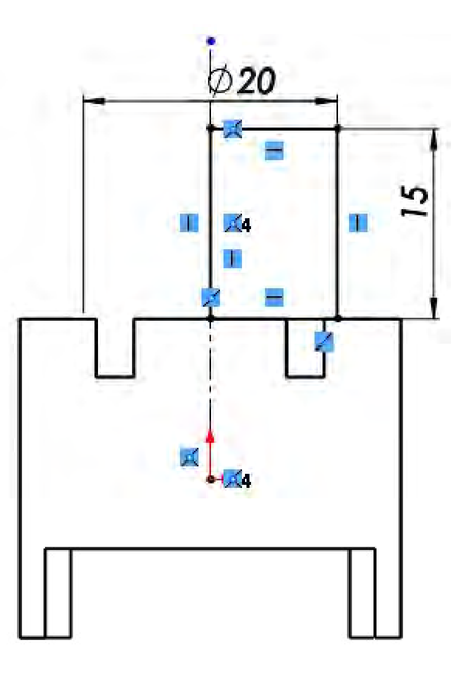


√ Sin soltar el botón, mueva el ratón hacia la izquierda hasta que aparezca el diámetro

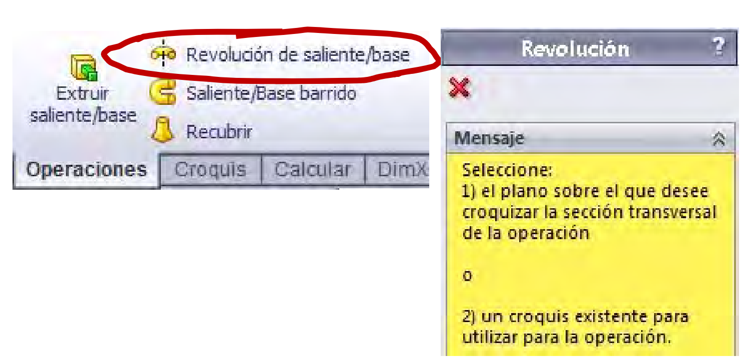


√ Modifique o acepte el valor de la cota

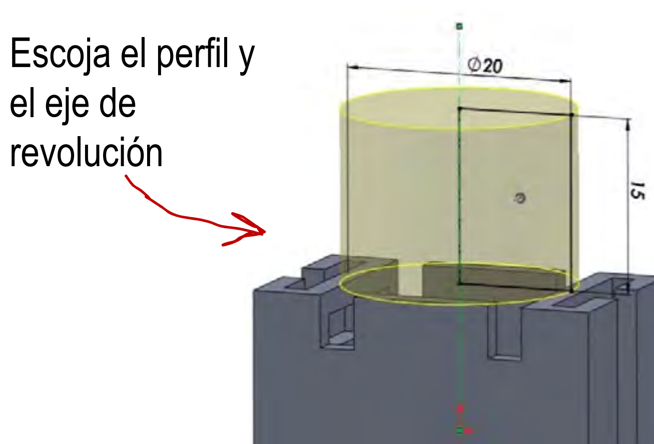
√ Coloque las restricciones geométricas necesarias:



√ Revolucione el croquis:

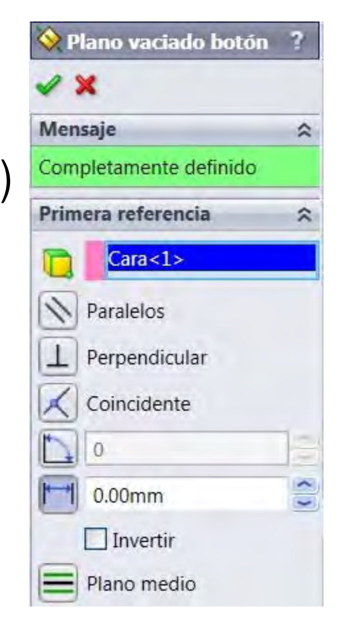


Escoja el perfil y el eje de revolución

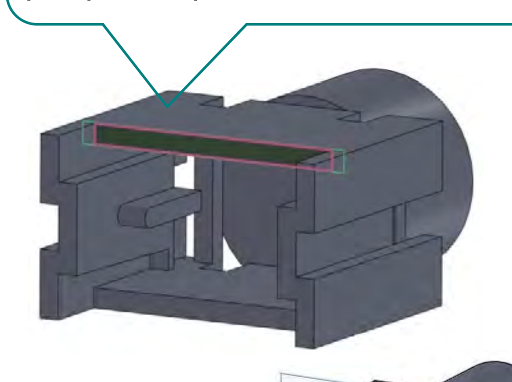


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Cuerpo
Simetría
Botón
Conclusiones

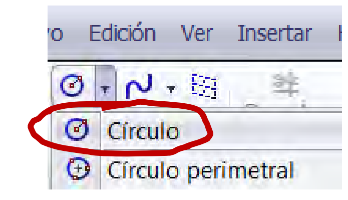
√ Cree un plano coincidente con la cara inferior del lateral delantero (Datum 10)

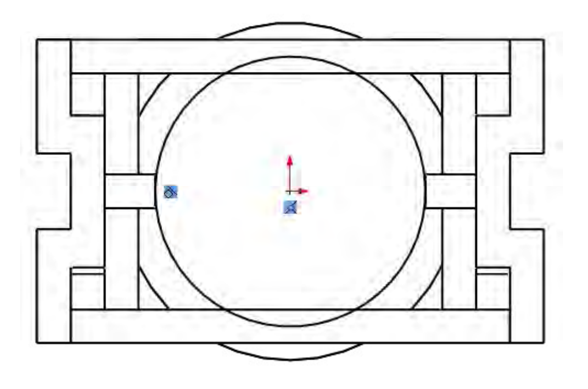


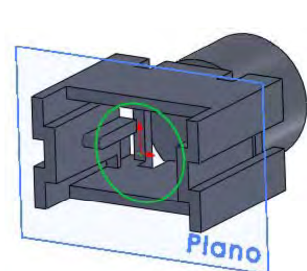
Cree un plano sobre la cara inferior (Datum 11) para crear el perfil, porque simplificará la extrusión



√ Cree un croquis con "círculo"





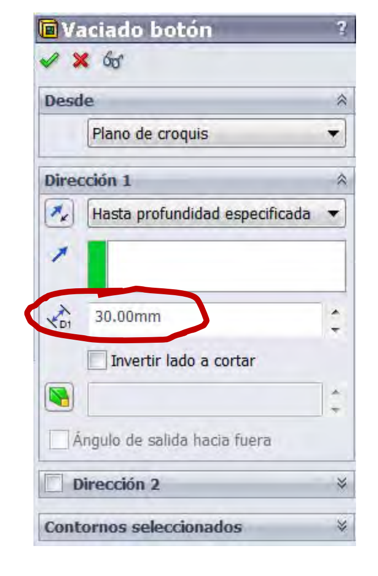


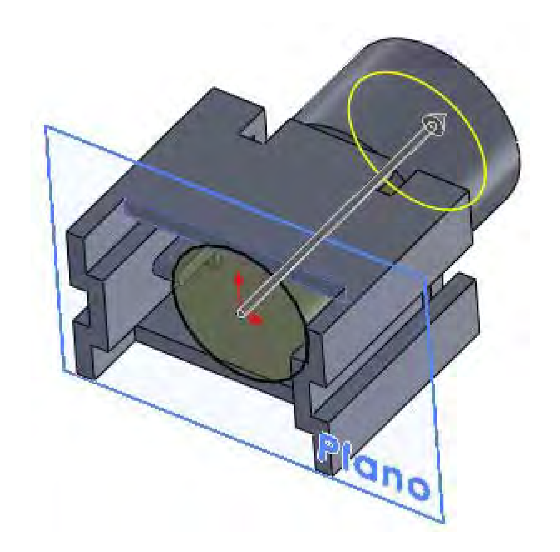
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

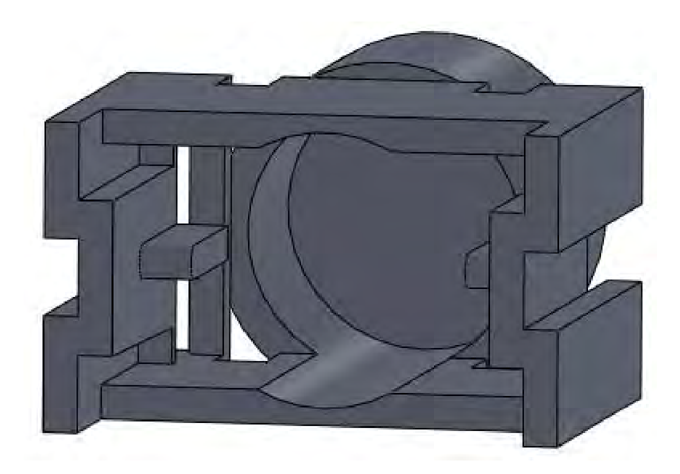
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Cuerpo
Simetría
Botón
Conclusiones

√ Extrusione el croquis







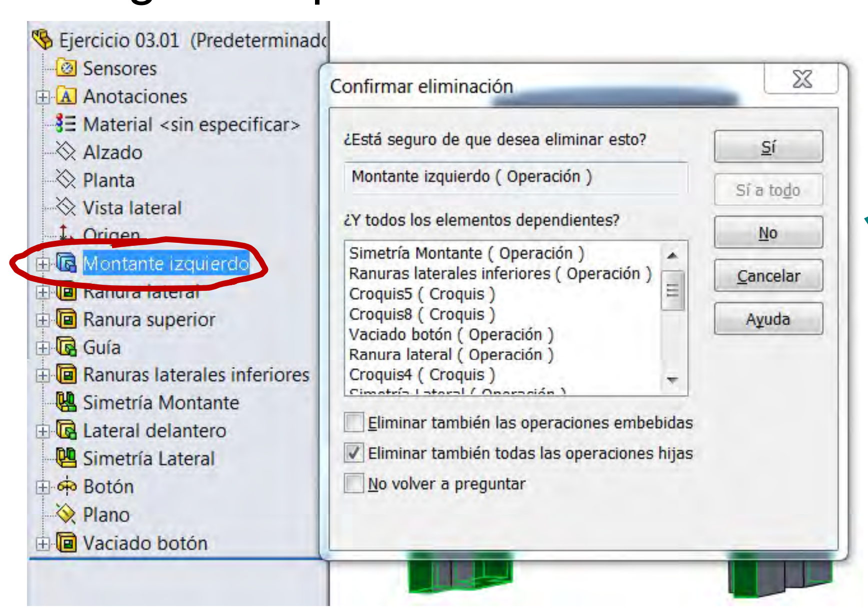
Revise el árbol del modelo, intentando simplificarlo

Descubrirá, que, por ejemplo, se podría haber modelado medio lateral delantero, aplicándole después la misma simetría aplicada para obtener el medio lateral trasero





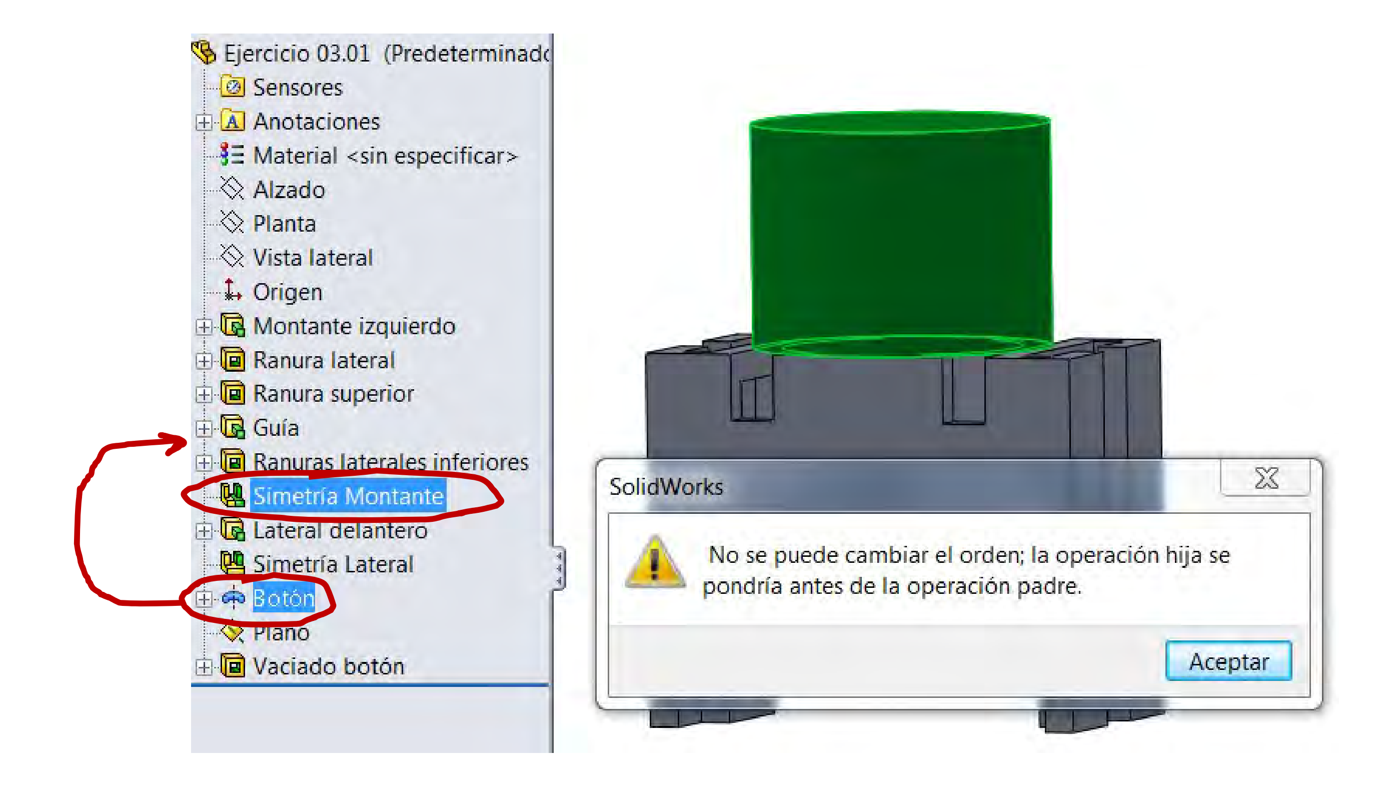
En ocasiones, no es posible ni borrar, ni cambiar secuencias de algunas operaciones en el árbol del modelo



No es posible borrar el primer “saliente-extruir” (padre) ya que el resto de operaciones (hijas) ha sido creado a partir de él



No se puede cambiar el orden del “botón” (hijo) porque se ha creado a partir de la parte de la pieza obtenida por “simetría” (padre)



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

1 Hay que analizar los objetos antes de modelarlos

El análisis debe dar lugar a:
- √ Planos de detalle
- √ Esquemas de modelado

Preste atención a las simetrías, ¡ahorran tiempo y trabajo!



Los planos y esquemas pueden ser mentales… …cuando se tiene experiencia

2 Hay que seleccionar los datums apropiados

- √ Los datums 1, 2 y 3 sirven para comenzar a modelar el montante
- √ El datum 4 permite hacer la guía
- √ El datum 5 permite hacer los laterales inferiores
- √ Los datums 6 y 8 permiten hacer las simetrías
- √ El datum 7 permite hacer el lateral delantero
- √ Los datums 9, 10 y 11 permiten hacer el botón

Los datums 1, 6, y 9 se han hecho coincidir con los planos de referencia, para obtener la pieza centrada

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

3 Hay que tener mucho cuidado con la secuencia de modelado

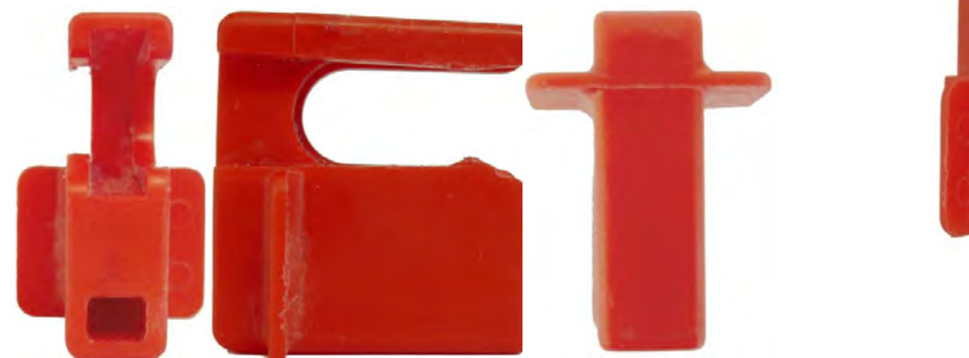
Cambiar la secuencia puede cambiar el modelo

Algunos cambios de secuencia pueden dar lugar a modelos no válidos

4 La operación de simetría simplifica el proceso de modelado

Ejercicio 3.2. Pinza de embalaje

La figura muestra cuatro fotografías de una pinza de embalaje de la puerta de un frigorífico





A Dibuje el plano de diseño de la pinza

Incluya vistas, cortes y acotación completa

B Describa brevemente el proceso de modelado sólido más apropiado para obtener un modelo sólido de la pinza

Utilice los esquemas que considere oportunos

C Obtenga el modelo sólido de la pieza

Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

La estrategia es sencilla, porque cada apartado requiere una tarea:

1 Obtener el plano de diseño

¿Cómo?

¡Se aplican conocimientos de dibujo normalizado!

¿Por qué?

¡Antes de modelar, hay que conocer todos los detalles del modelo!

2 Para representar el proceso de modelado hay que hacer un esquema semejante al árbol del modelo que se pretende obtener

¿Cómo?

¡Se dibuja a mano alzada, siguiendo una estructura de árbol!

¿Por qué?

¡Antes de modelar, hay que definir siempre un esquema del proceso de modelado!

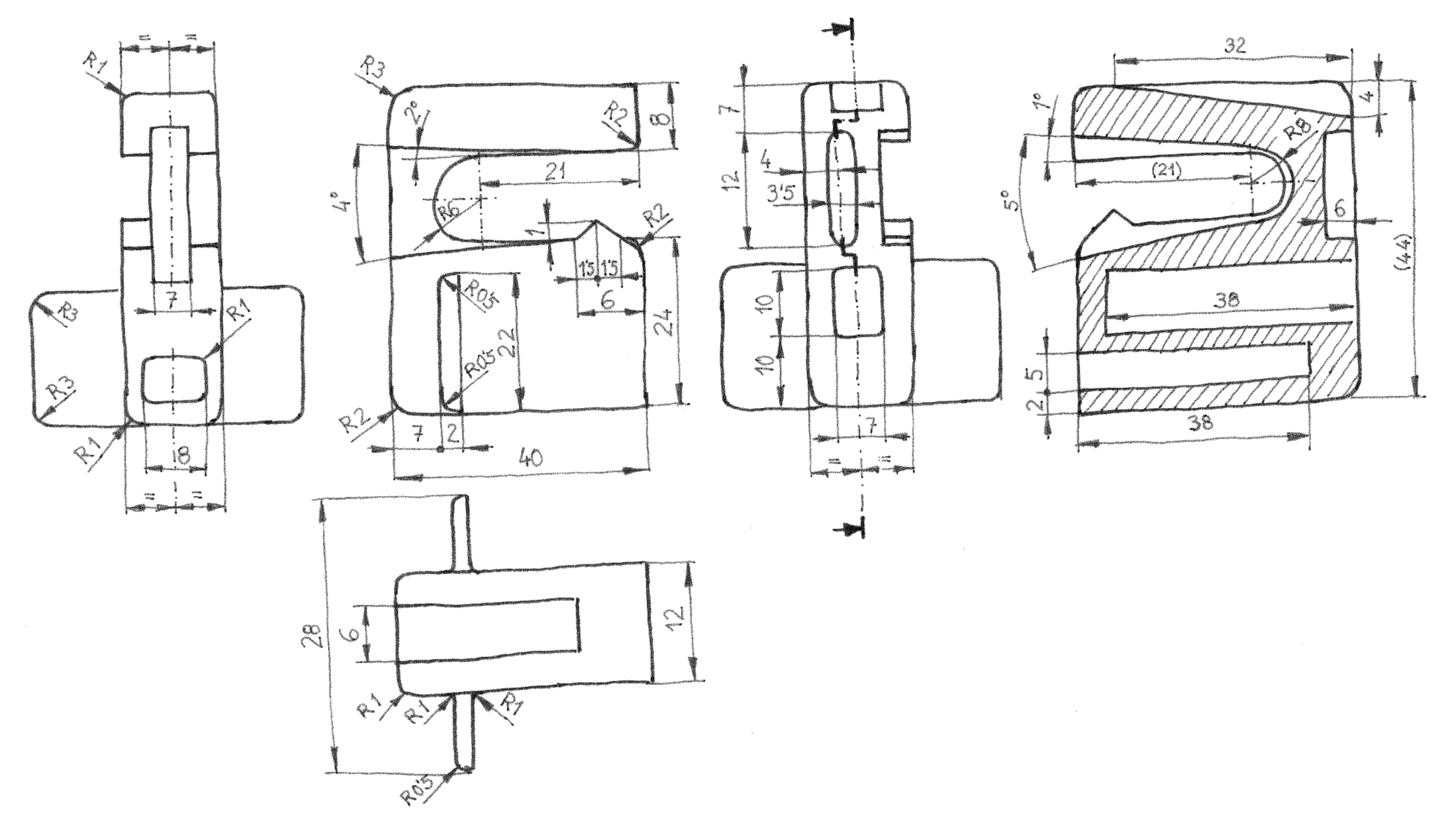
¡cuando se tiene experiencia el esquema puede ser mental!

3 El modelo se obtiene ejecutando los pasos descritos en el esquema anterior

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Dibuje el plano de detalle de la pieza:



¡Si sólo dispone de fotografías, estime las medidas!

Defina el proceso de modelado de la pieza:

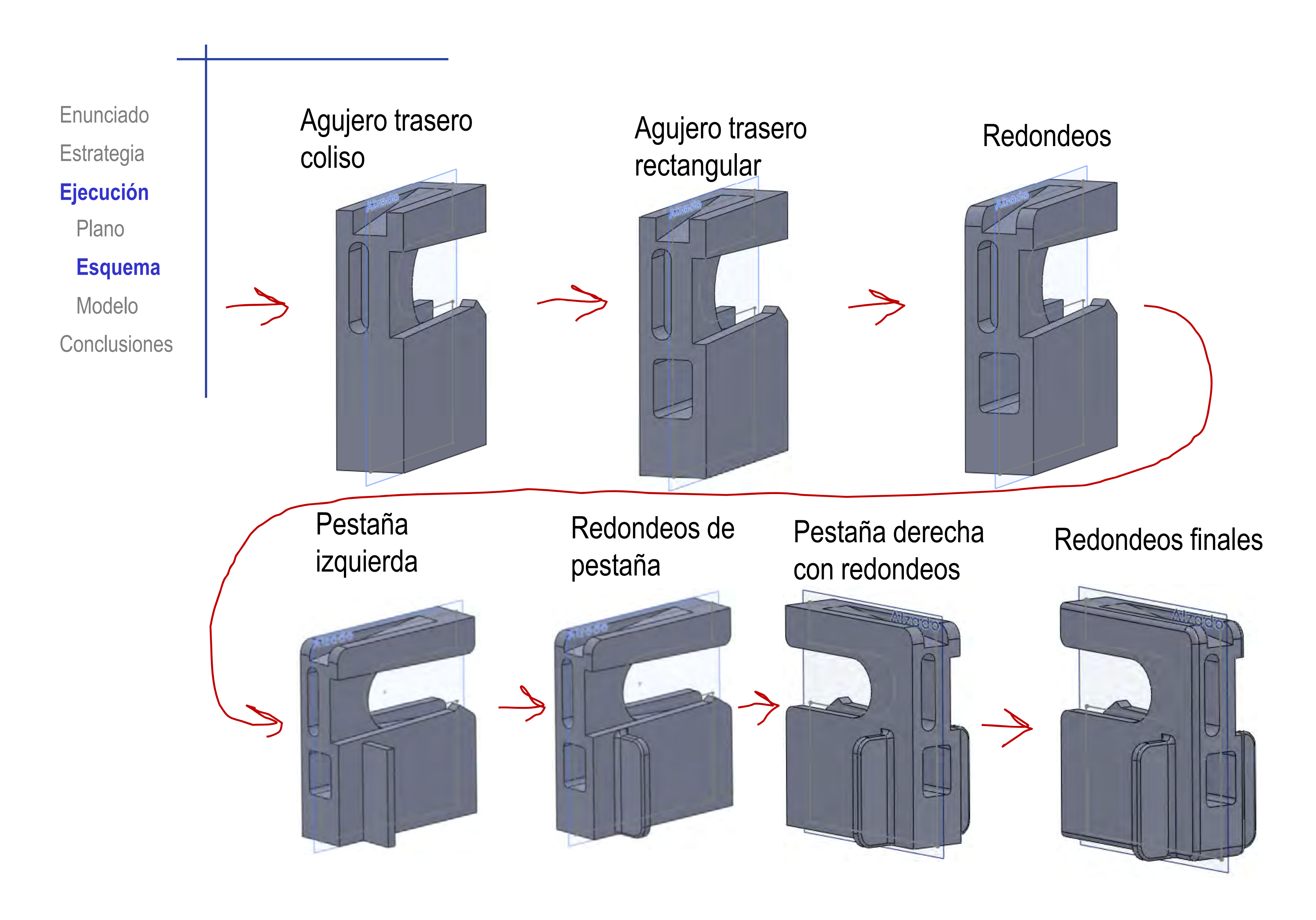
 ¡El proceso se puede elaborar mentalmente, sin llegar a hacer dibujos detallados!

A continuación se simula ese esquema mental mediante una secuencia del proceso de modelado:

Cuerpo principal → Ranura interior → Pico de pestaña → Rampa de pestaña → Ranura lateral → Rampa superior → Agujero prismático →

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Conclusiones
Agujero trasero coliso
Agujero trasero rectangular
Redondeos
Pestaña izquierda
Redondeos de pestaña
Pestaña derecha con redondeos
Redondeos finales

Obtenga el cuerpo principal:

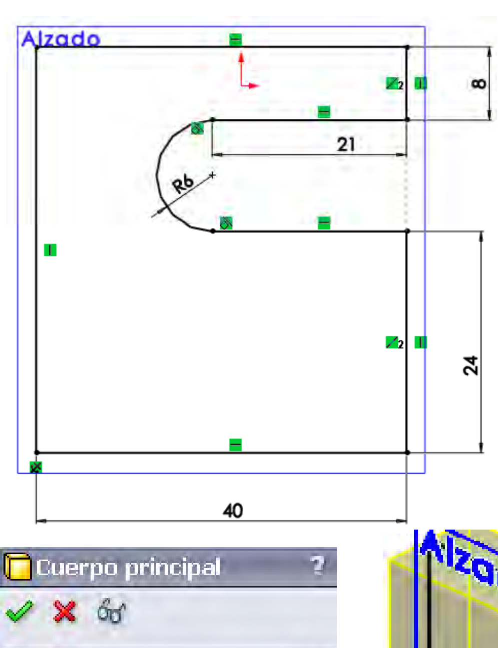
√ Seleccione el alzado como plano de trabajo (Datum 1)

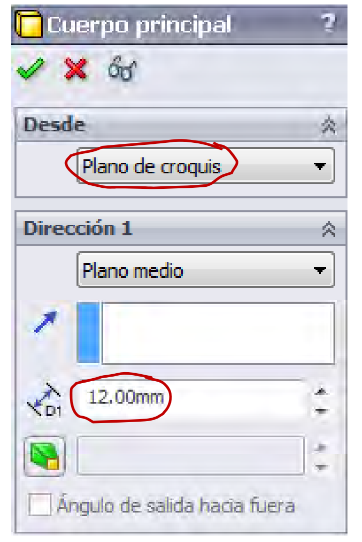
√ Dibuje el perfil

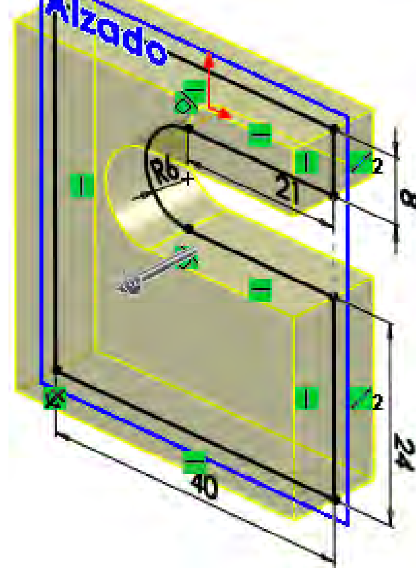
√ Añada las restricciones necesarias

√ Acote

√ Extruya a ambos lados del plano de trabajo







Obtenga la parte interior de la ranura:

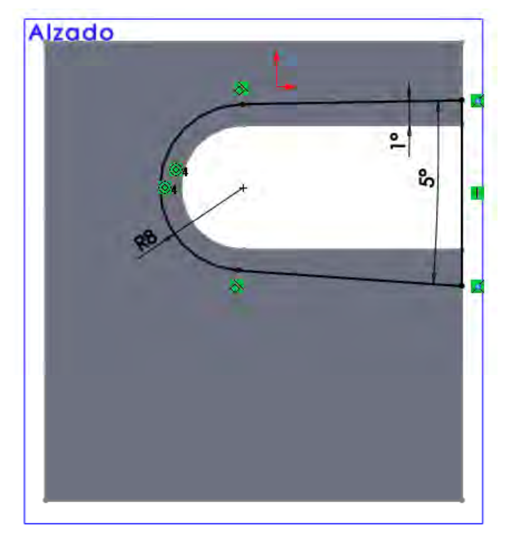
√ Seleccione el alzado como plano de trabajo (Datum 1)

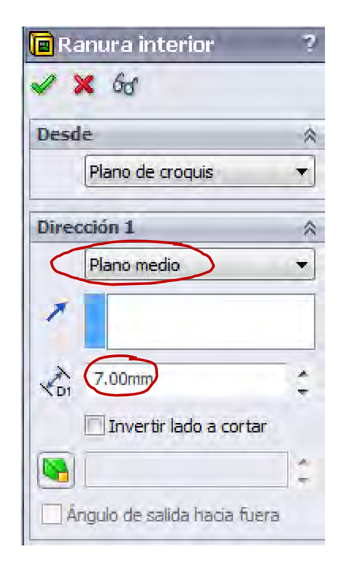
√ Dibuje el perfil

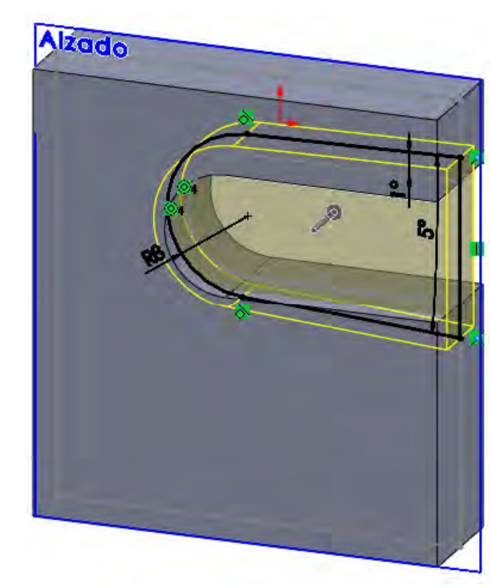
√ Añada las restricciones necesarias

√ Acote

√ Extruya a ambos lados del plano de trabajo







Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Conclusiones

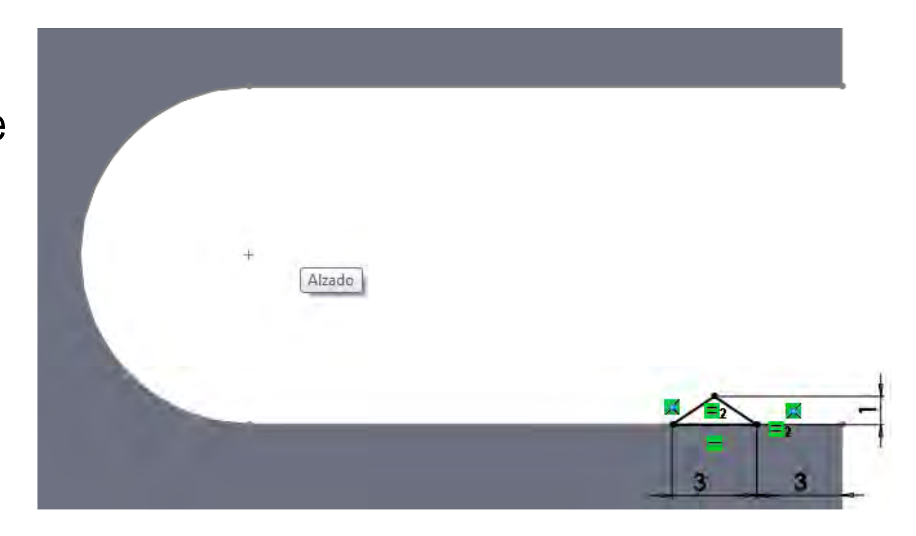
Obtenga el pico de la pestaña:

√ Seleccione la cara lateral del cuerpo principal como plano de trabajo (Datum 2)

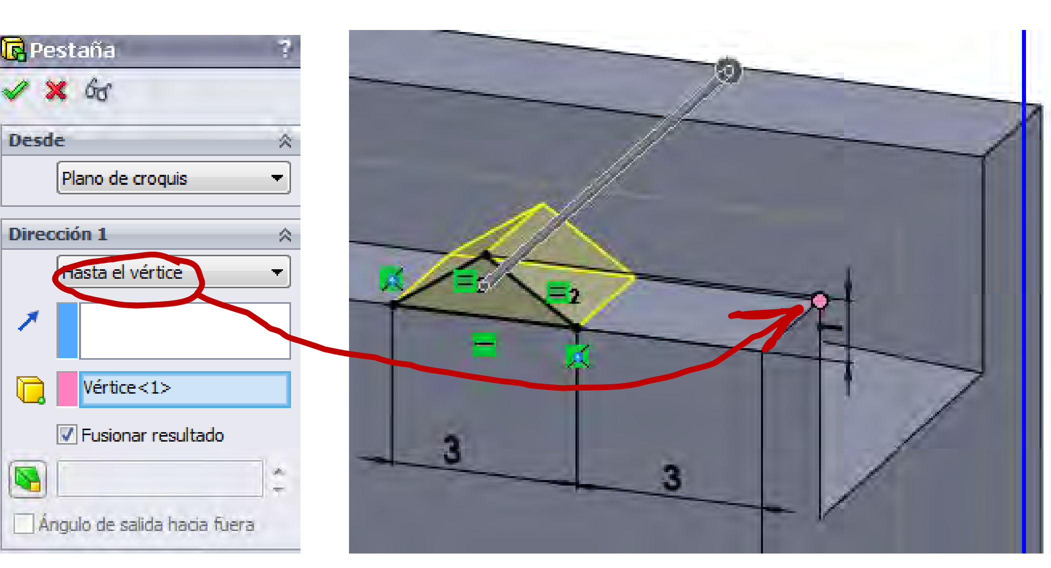
√ Dibuje el perfil

√ Añada las restricciones necesarias

√ Acote



√ Extruya a un lado del plano de trabajo hasta igualar el espesor de la ranura

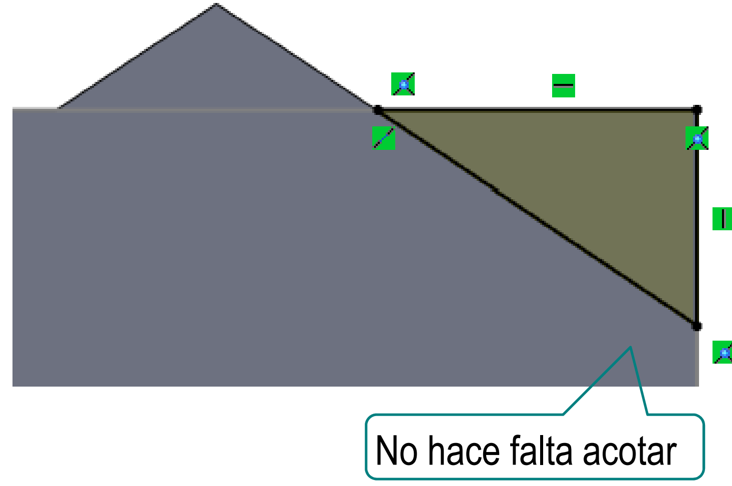


Obtenga la rampa de la pestaña:

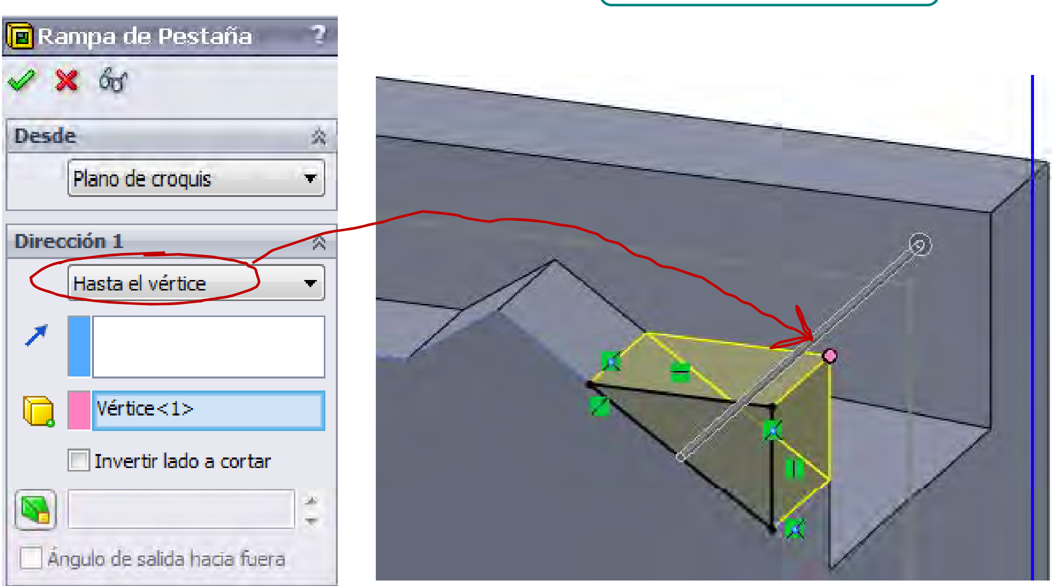
√ Seleccione la cara lateral del cuerpo principal como plano de trabajo (Datum 2)

√ Dibuje el perfil

√ Añada las restricciones necesarias



√ Extruya a un lado del plano de trabajo hasta igualar el espesor de la ranura



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Conclusiones

Obtenga la ranura lateral:

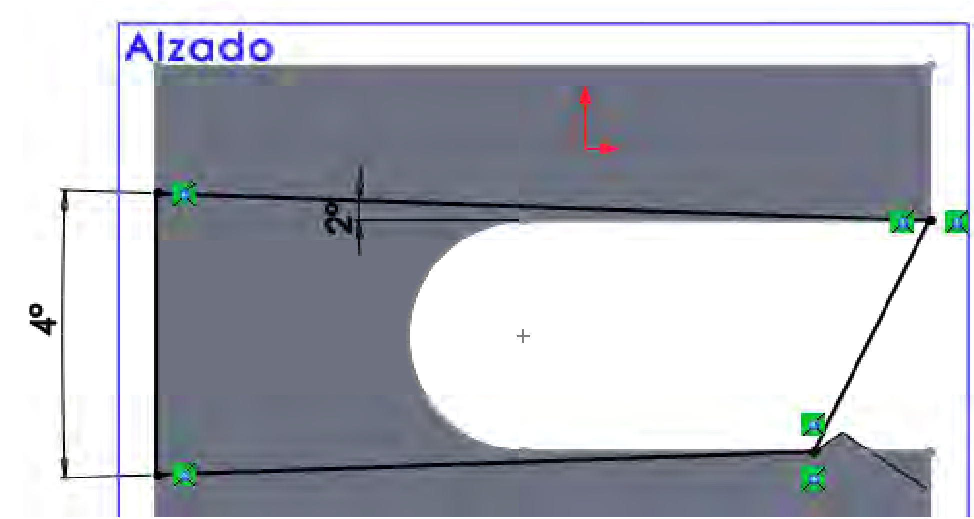
√ Seleccione la cara lateral del cuerpo principal como plano de trabajo (Datum 2)

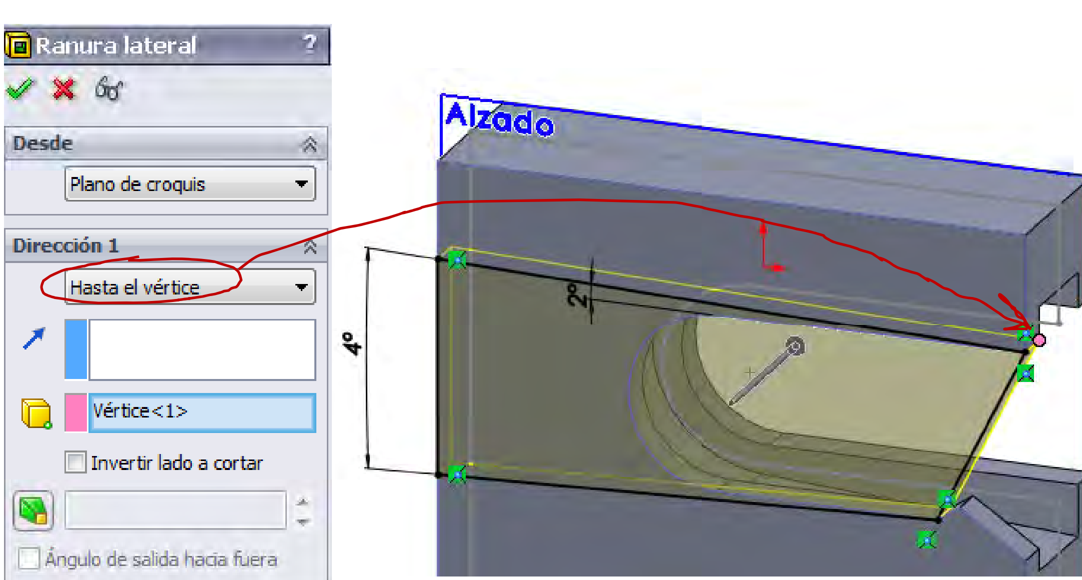
√ Dibuje el perfil (evitando la pestaña)

√ Añada las restricciones necesarias

√ Acote

√ Extruya a un lado del plano de trabajo hasta igualar el espesor de la ranura

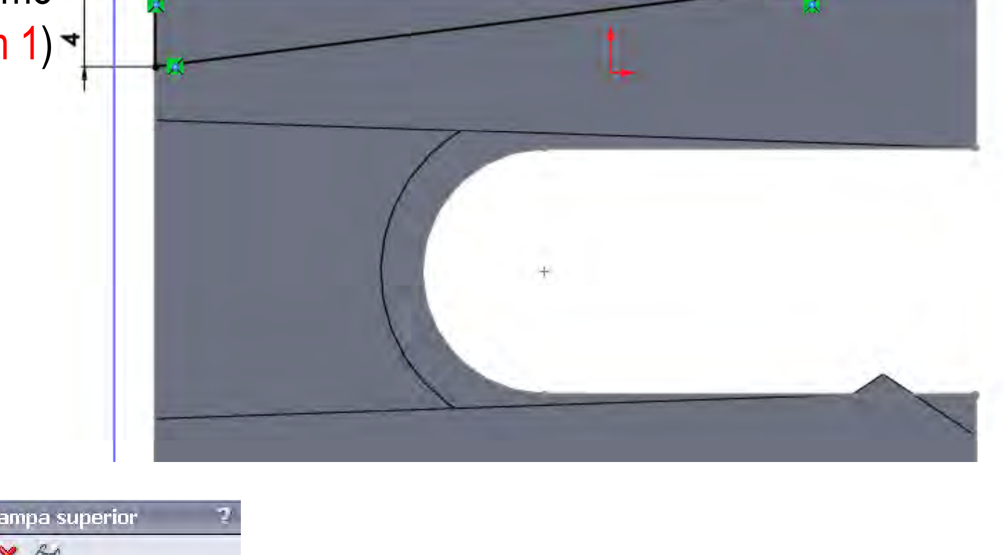




Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Conclusiones

Obtenga la rampa superior:

√ Seleccione el alzado como plano de trabajo (Datum 1)

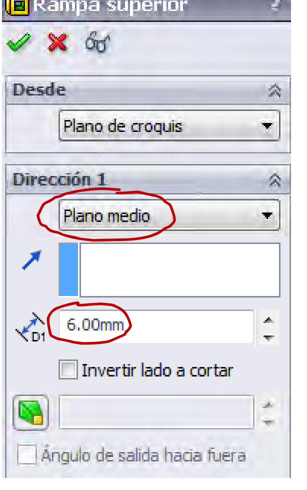


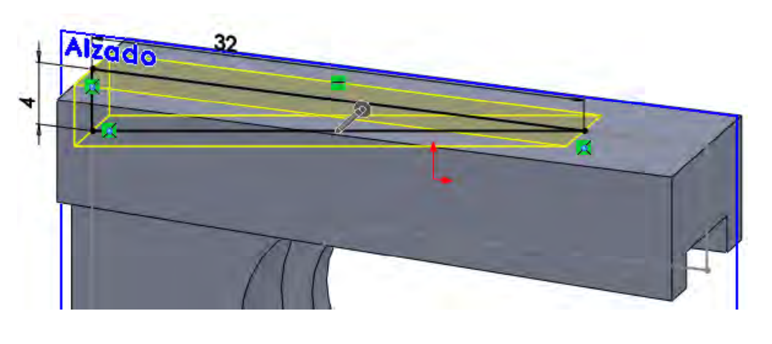
√ Dibuje el perfil

√ Añada las restricciones necesarias

√ Acote

√ Extruya a ambos lados del plano de trabajo





Obtenga el agujero prismático:

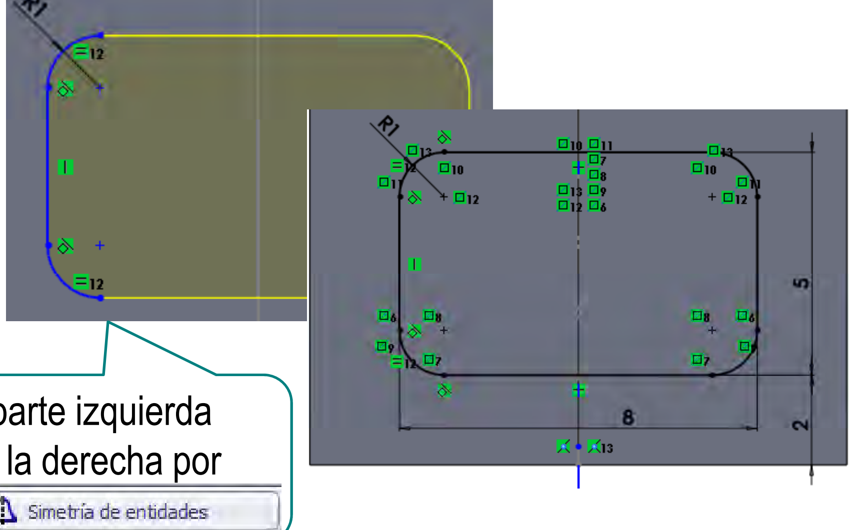
√ Seleccione la cara delantera del cuerpo principal como plano de trabajo (Datum 3)

√ Dibuje el perfil

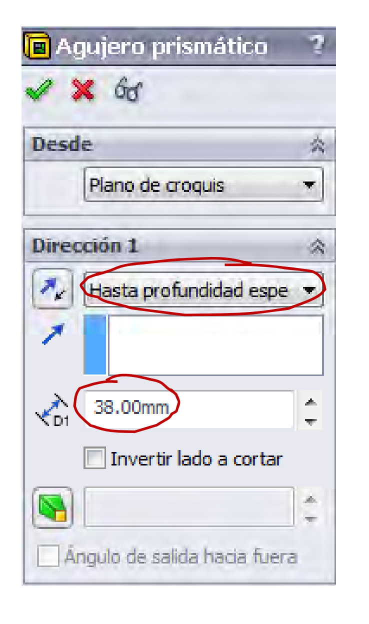
√ Añada las restricciones necesarias

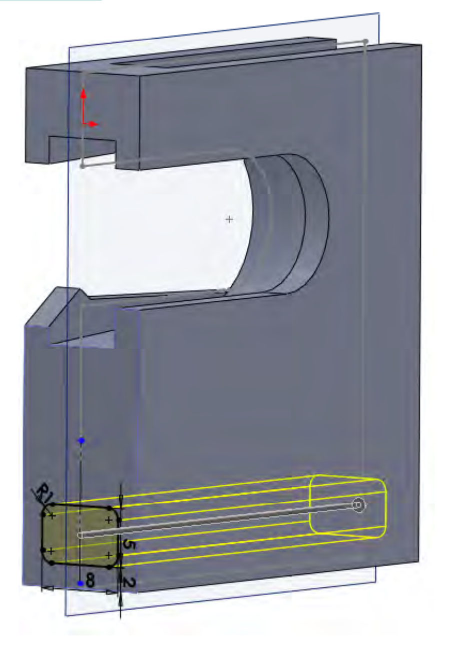
√ Acote

√ Extruya atravesando todo el cuerpo principal



Dibuje la parte izquierda y obtenga la derecha por simetría [Simetría de entidades]





Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Conclusiones

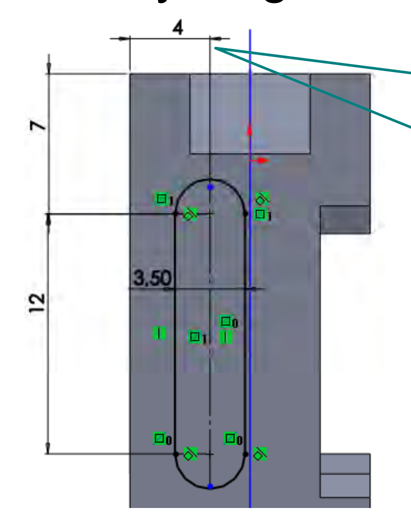
Obtenga el agujero trasero coliso y ciego:

√ Seleccione la cara trasera del cuerpo principal como plano de trabajo (Datum 4)

√ Dibuje el perfil

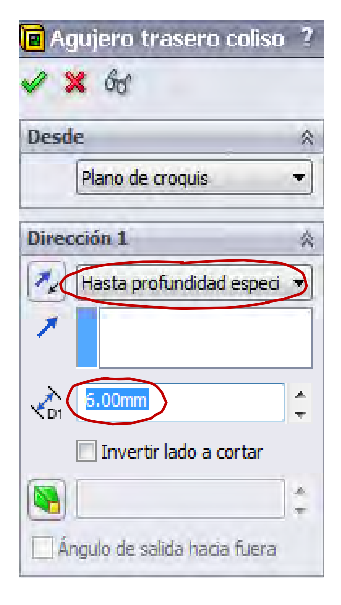
√ Añada las restricciones necesarias

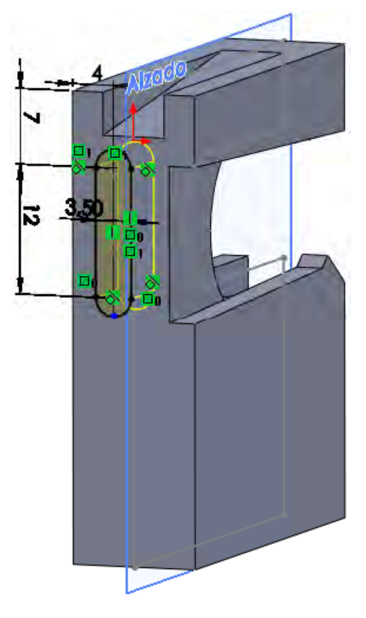
√ Acote



¡Observe que se ha acotado para mantener las simetrías locales y permitir modificar las medidas!

√ Extruya hasta la profundidad especificada





Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

Obtenga el agujero trasero rectangular y ciego:

√ Seleccione la cara trasera del cuerpo principal como plano de trabajo (Datum 4)

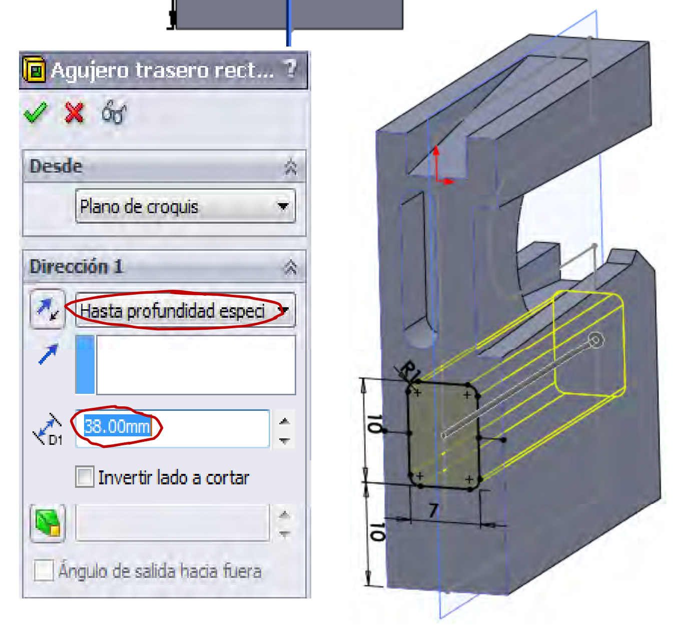
√ Dibuje el perfil

√ Añada las restricciones necesarias

√ Acote

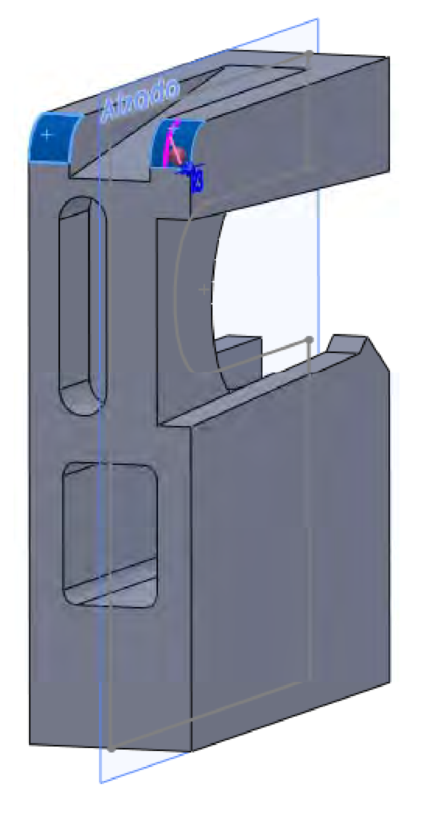
√ Extruya hasta la profundidad especificada

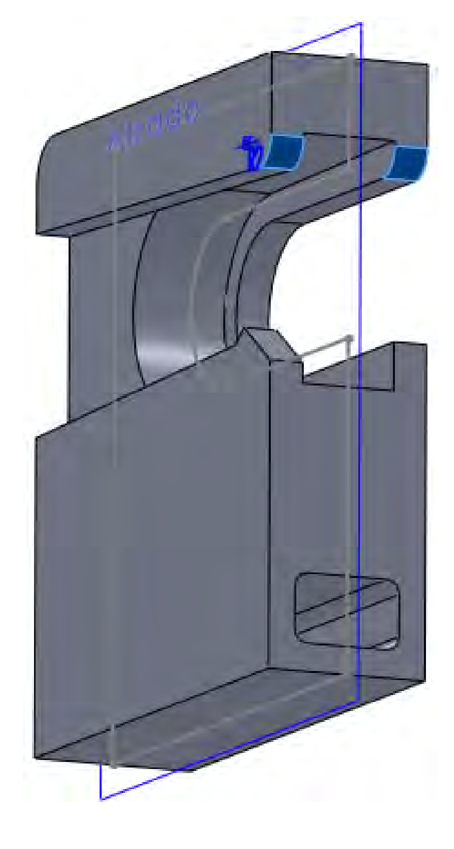
¡Observe que se ha forzado la simetría local añadiendo dos líneas auxiliares y haciéndolas iguales!

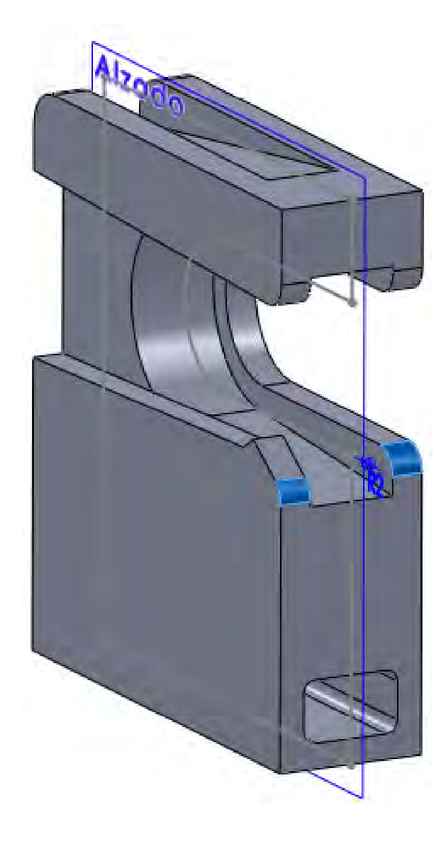


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Conclusiones

Añada los redondeos del cuerpo principal:







Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Conclusiones

Obtenga la aleta izquierda:

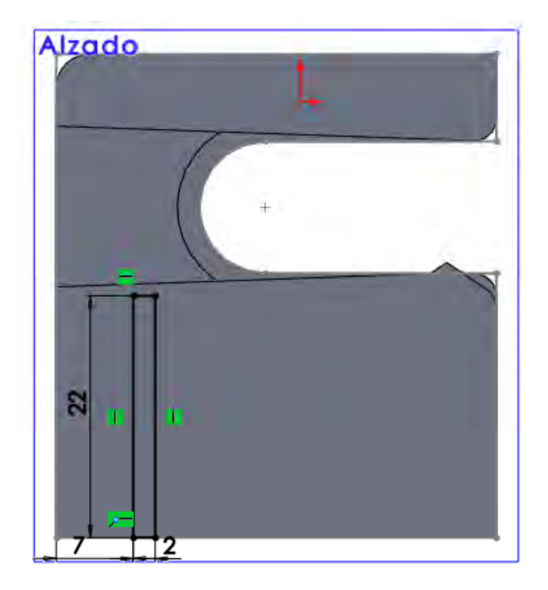
√ Seleccione la cara lateral del cuerpo principal como plano de trabajo (Datum 2)

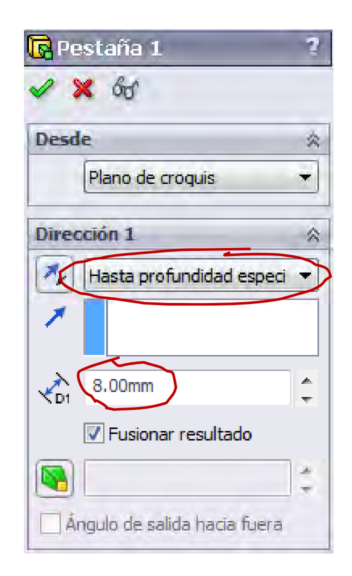
√ Dibuje el perfil

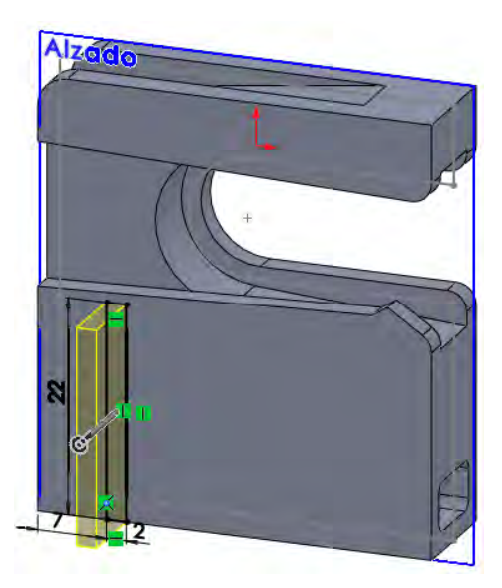
√ Añada las restricciones necesarias

√ Acote

√ Extruya hasta la profundidad especificada

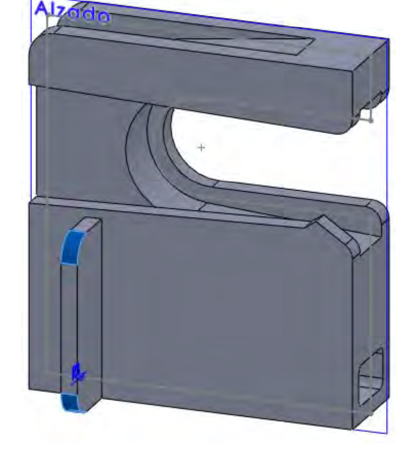


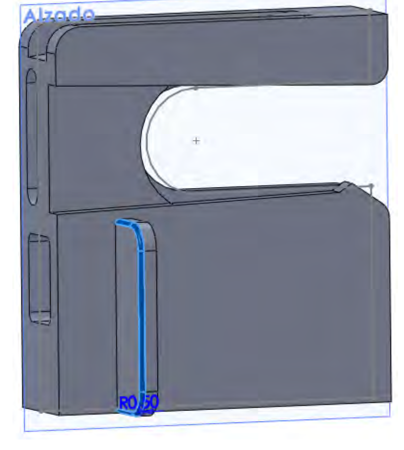


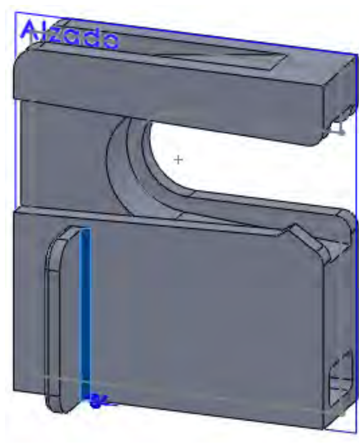


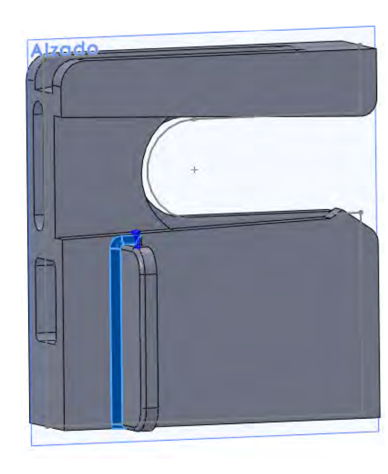
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Conclusiones

Añada los redondeos de la aleta izquierda:

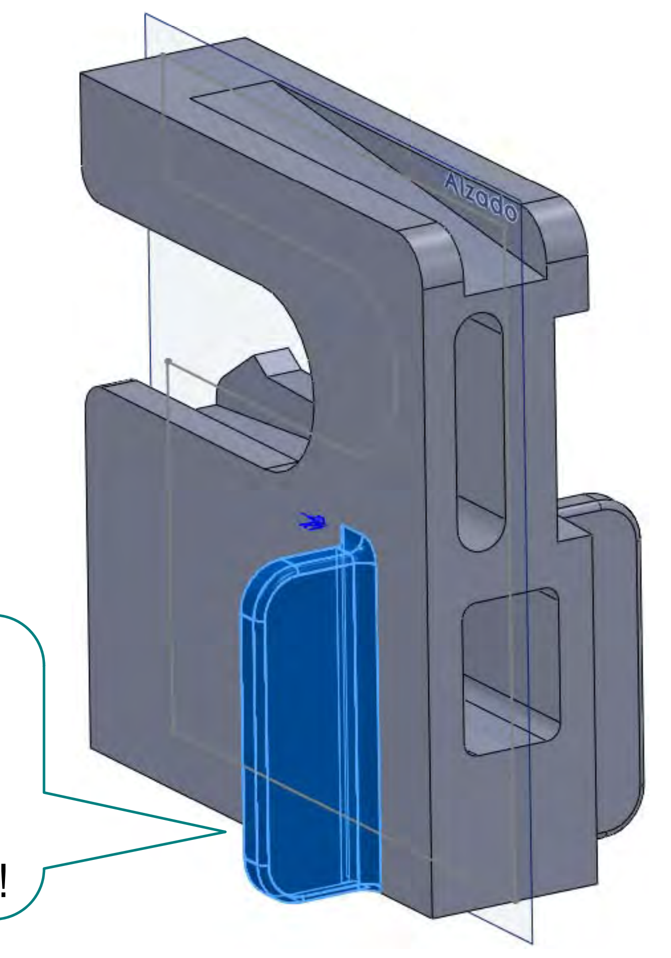








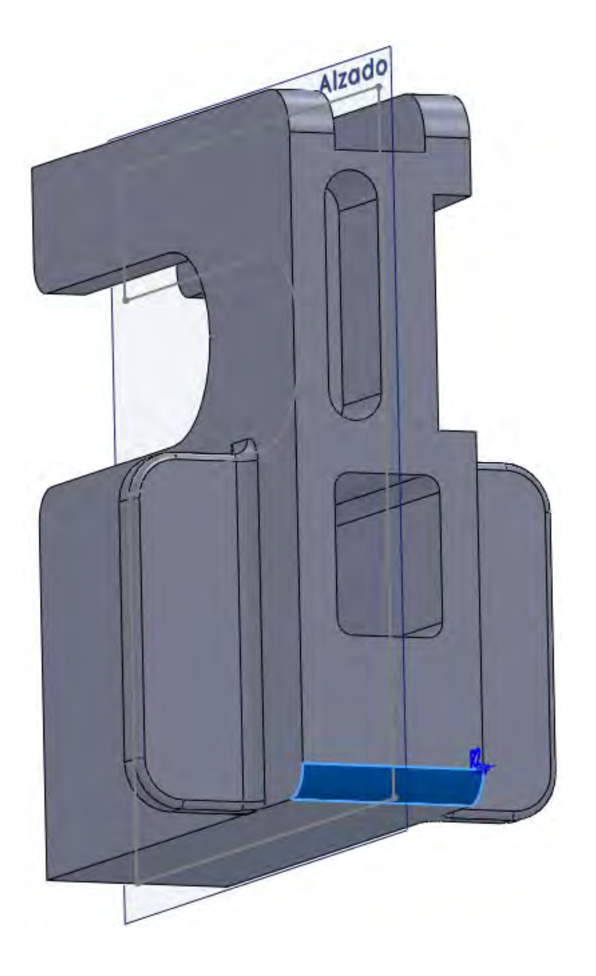
Obtenga la aleta derecha por simetría:

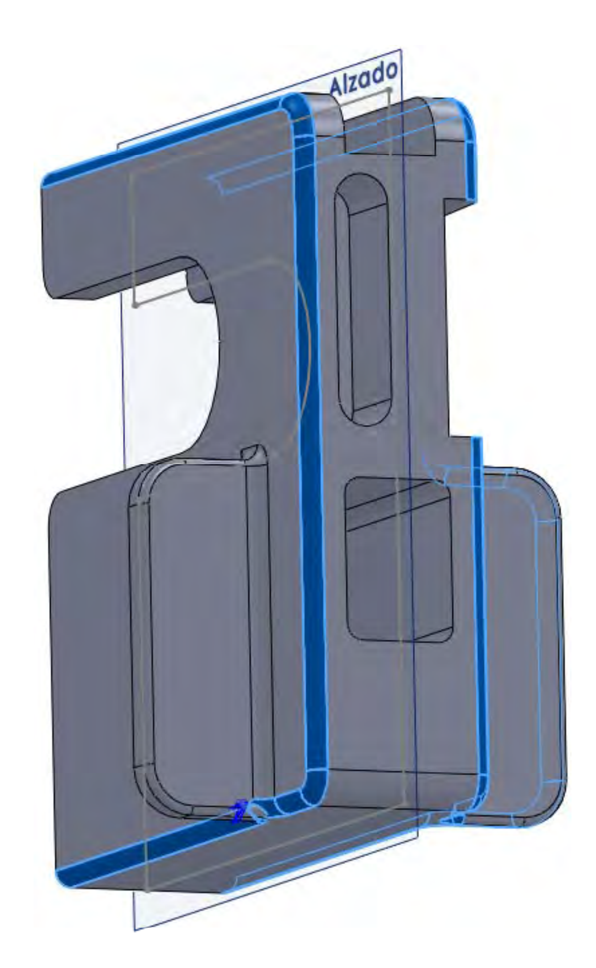


¡Si la operación simetría produce error, cambie la secuencia: aplique los redondeos después de la simetría!

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plano
Esquema
Modelo
Conclusiones

Complete los redondeos:





Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

1 Hay que analizar los objetos antes de modelarlos

El análisis debe dar lugar a:
- √ Planos de detalle
- √ Esquemas de modelado

Los planos y esquemas pueden ser mentales…
…cuando se tiene experiencia

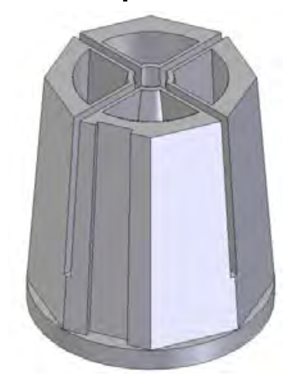
2 Hay que seleccionar los datums apropiados

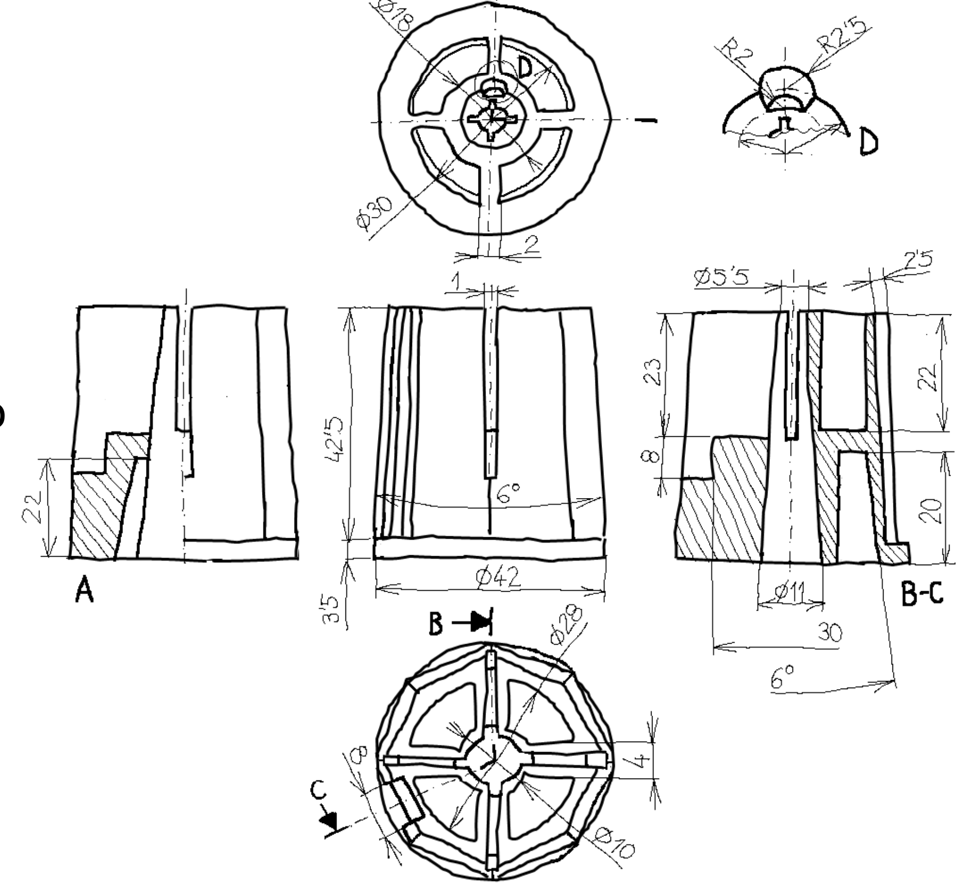
- √ El datum 1 sirve para modelar el cuerpo principal, la ranura central, la rampa superior y la aleta simétrica
- √ El datum 2 sirve para modelar la pestaña, la ranura lateral y la aleta izquierda
- √ El datum 3 permite hacer el agujero delantero
- √ El datum 4 permite hacer los agujeros traseros

El datum 1 se ha hecho coincidir con el plano de referencia, para obtener la pieza centrada

Ejercicio 3.3. Contera de persiana

La figura de la izquierda muestra una axonometría de una contera del tambor de una persiana enrollable, y la figura de la derecha muestra su plano de diseño





A

Describa el proceso de modelado más apropiado para obtener un modelo sólido de la contera

B

Obtenga el modelo sólido de la pieza

1 Describa la pieza, intentando descomponerla en partes principales y complementarias

2 Defina los croquis necesarios para las operaciones principales

La pieza tiene operaciones de barrido de sección variable que requiere construir varios croquis por adelantado

3 Ejecute las operaciones principales

4 Añada las operaciones complementarias

Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

1 El núcleo de la pieza es un tronco de pirámide de base octogonal

Una de sus caras tiene una ranura

Se complementa con una base cilíndrica

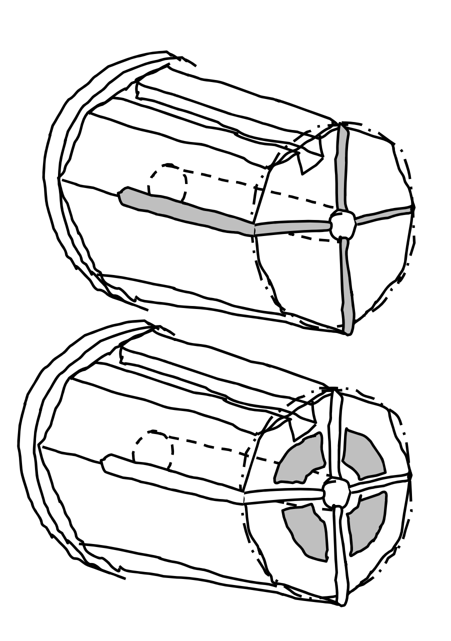
2 El centro del tronco de pirámide está vaciado con un agujero troncocónico

Complementado con un chavetero troncocónico

Secuencia compleja de modelar

3 ~~El tronco de pirámide tiene cuatro ranuras que van desde el eje central hasta cuatro de las aristas laterales~~

4 ~~Tanto la parte superior como la inferior tienen sendos grupos de cuatro vaciados con forma de sector circular~~



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

1 El núcleo de la pieza es un tronco de pirámide de base octogonal

Una de sus caras tiene una ranura

Se complementa con una base cilíndrica

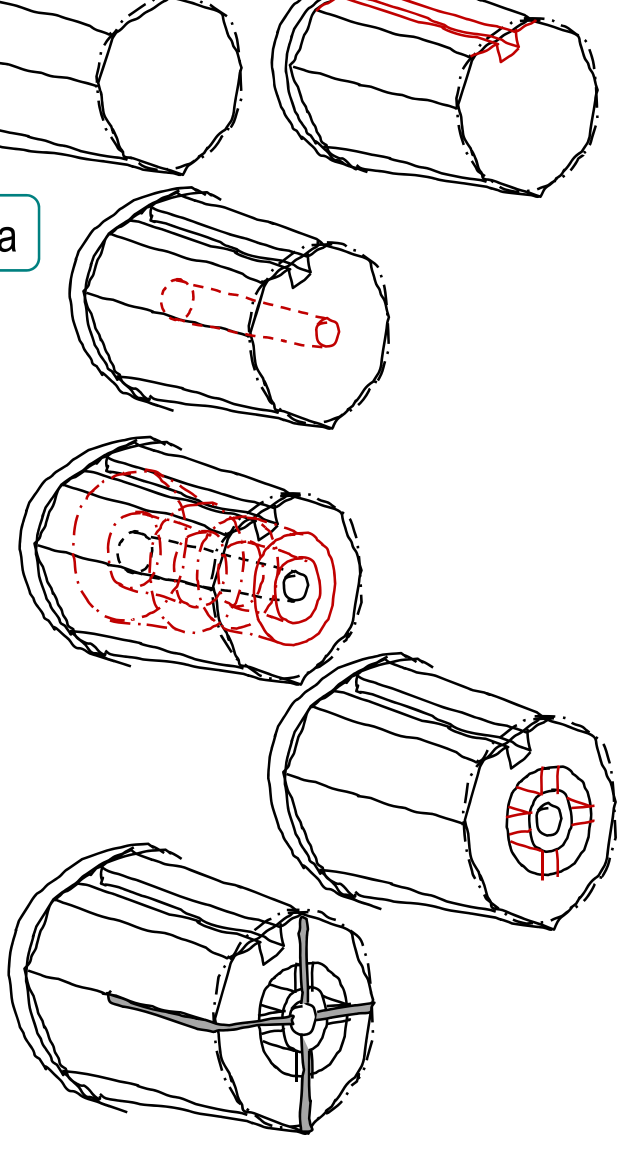
2 El centro del tronco de pirámide está vaciado con un agujero troncocónico

Complementado con un chavetero troncocónico

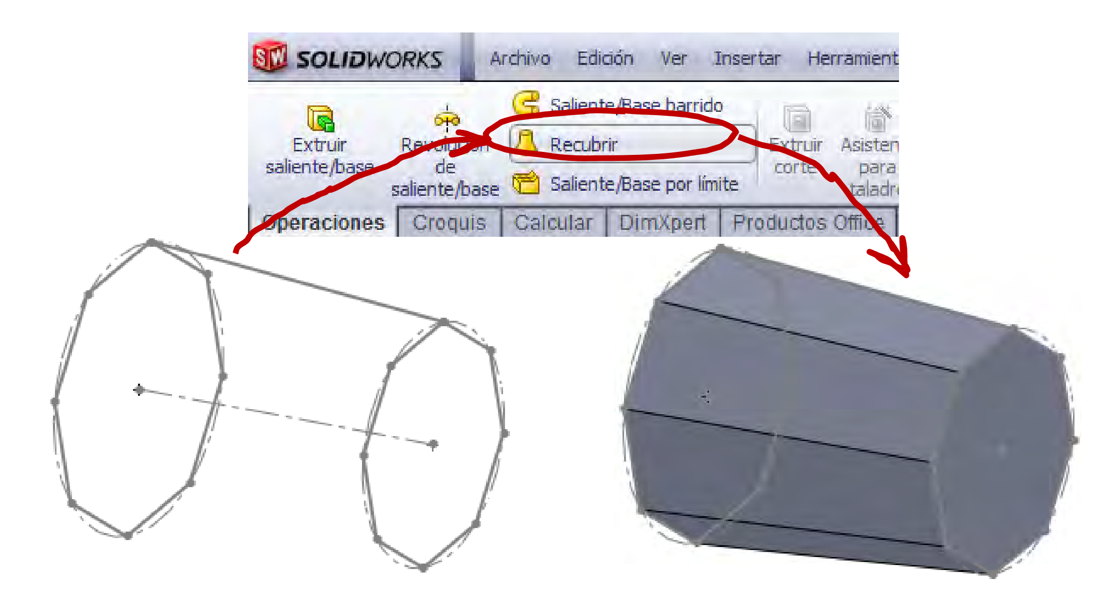
3 El tronco de pirámide tiene un vaciado troncocónico por la base mayor y otro cilíndrico por la base menor

4 Ambos vaciados están reforzados con paredes delgadas (nervios) en disposición de cruz

5 El tronco de pirámide tiene cuatro ranuras en disposición de cruz



El tronco de pirámide octogonal del cuerpo principal se modela mediante un recubrimiento desde la base mayor hasta la base menor:



El proceso detallado tiene tres etapas:

1 Defina la base mayor

2 Defina la trayectoria

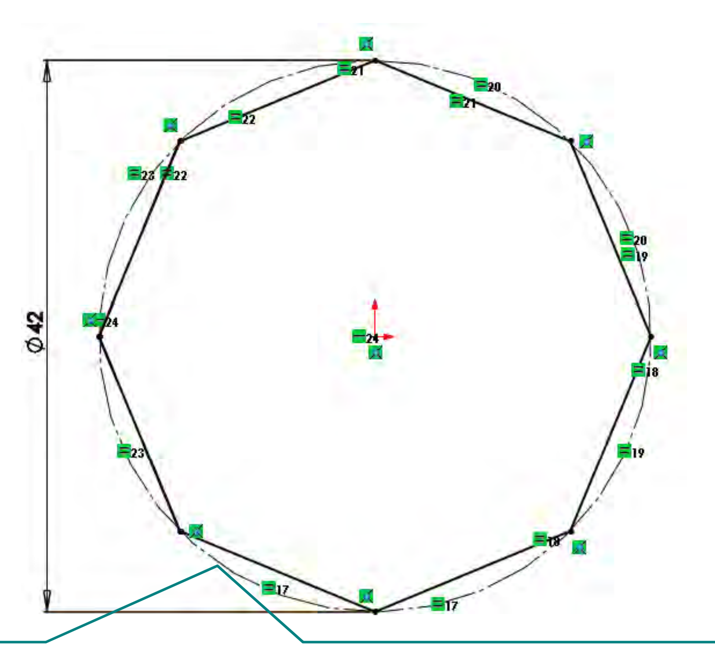
3 Defina la base menor

1 Para definir la base mayor:

√ Defina el alzado como plano de trabajo (Datum 1)

√ Dibuje el octógono de la base mayor

√ Añada las cotas y restricciones necesarias



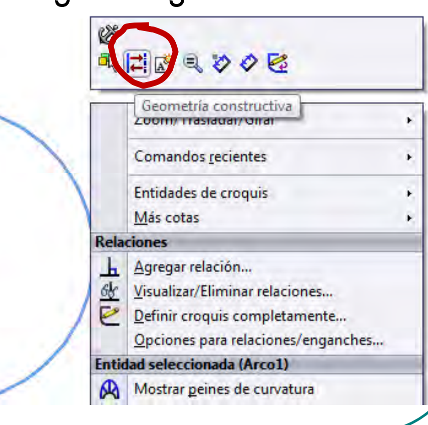
Utilice una circunferencia auxiliar para vincular los vértices del octógono y obtener un octógono regular

√ Dibuje la circunferencia

√ Seleccione la circunferencia

√ Pulse el botón derecho

√ Conviértala en constructiva



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Cuerpo
Ag. cónico
Vaciados
Nervios
Ranuras
Conclusiones

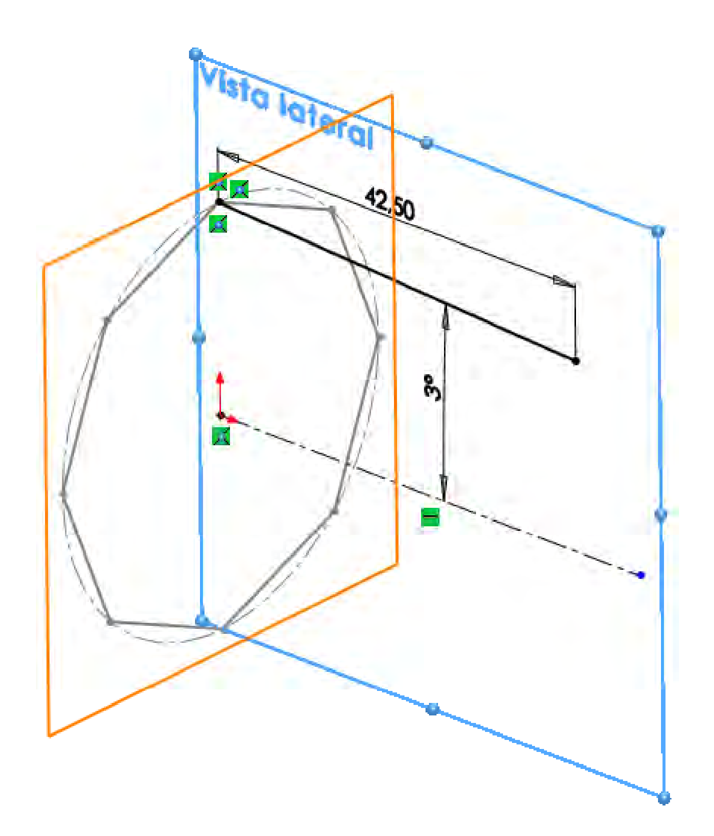
2 Defina un perfil auxiliar para poder situar la base menor:

√ Defina la vista lateral como plano de trabajo (Datum 2)

√ Dibuje una arista lateral del tronco de pirámide

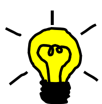
√ Dibuje el eje de simetría

√ Añada las cotas y restricciones necesarias para definir la altura del tronco de cono y su inclinación



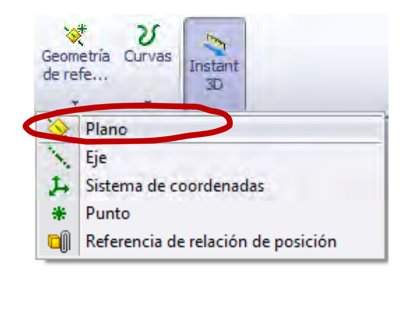


¡Al ser una trayectoria recta, no se necesita el perfil auxiliar para completar el recubrimiento, pero es útil para vincular los tamaños de ambas bases!



Defina un plano de referencia paralelo al alzado (Datum 3):

√ Seleccione “plano” en “Geometría de referencia”

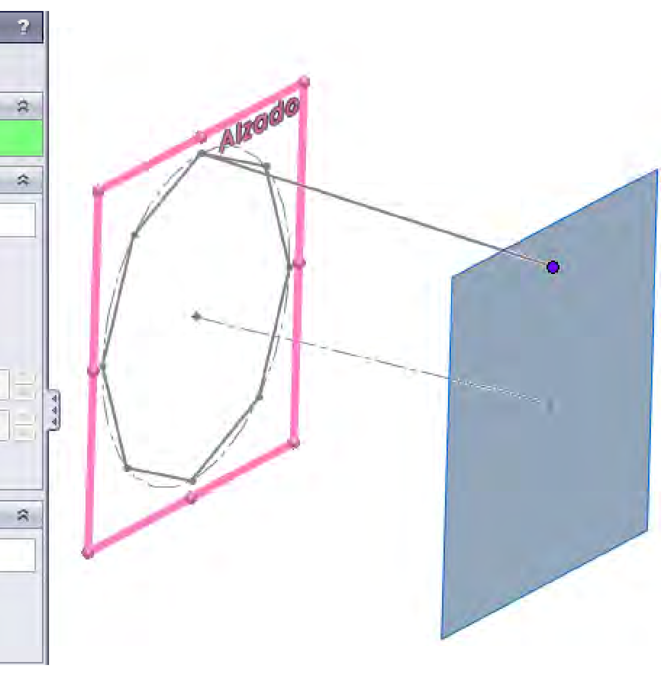


√ Seleccione el alzado como primera referencia

¡Tendrá que seleccionarlo desde el árbol del modelo!

√ Seleccione “paralelo”

√ Seleccione el extremo de la arista lateral como segunda referencia

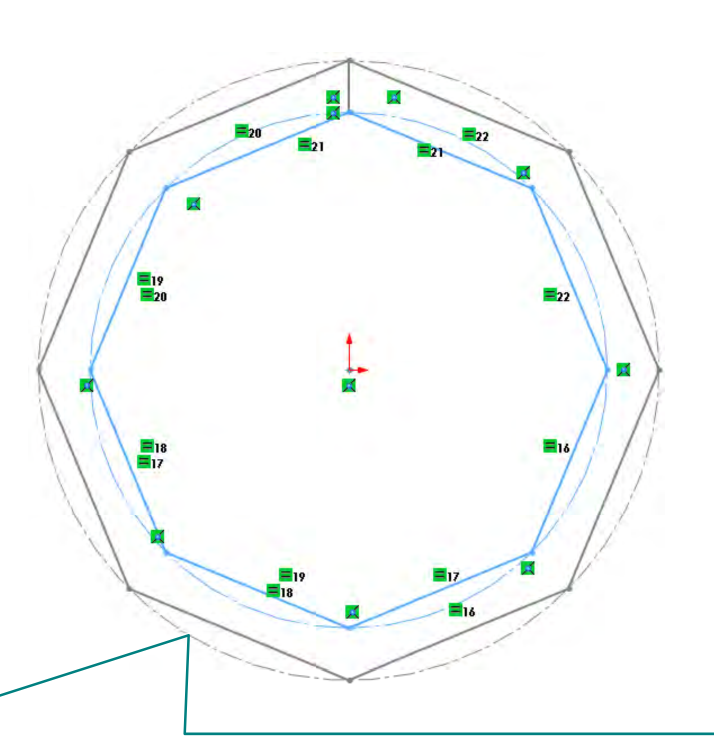


3 Para definir la base menor:

√ Defina el Datum 3 como plano de trabajo

√ Dibuje el octógono de la base menor

√ Añada las cotas y restricciones necesarias



Defina indirectamente el diámetro de la circunferencia auxiliar vinculándola con la arista lateral generada en el perfil auxiliar

¡Para detectar la arista lateral quizá tenga que cambiar el punto de vista!



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Aunque ya se puede recubrir, es mejor modificar los octógonos para incluir la ranura lateral

√ Edite la base mayor

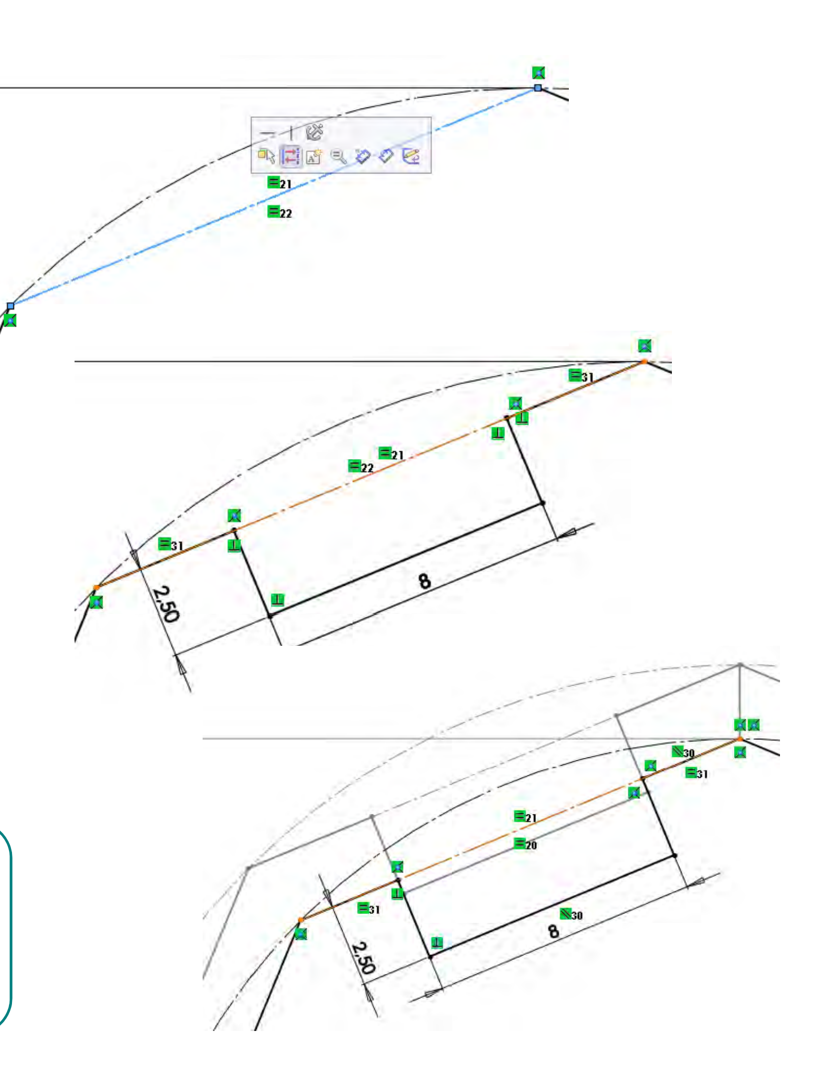
√ Cambie uno de los lados a línea constructiva

√ Añada el perfil de la ranura sobre la línea constructiva

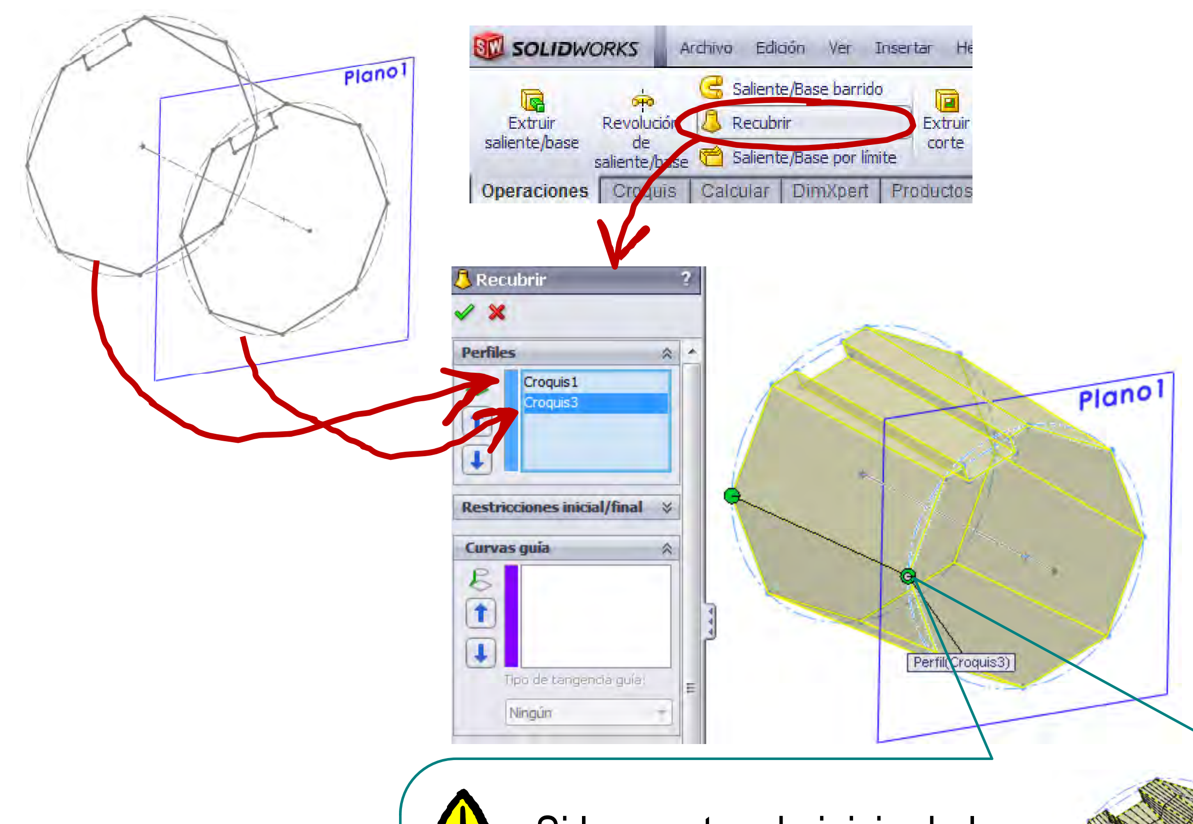
√ Añada las cotas y restricciones necesarias

√ Repita el procedimiento para la base menor

Asegúrese de que ambas modificaciones están en la misma cara de la pirámide

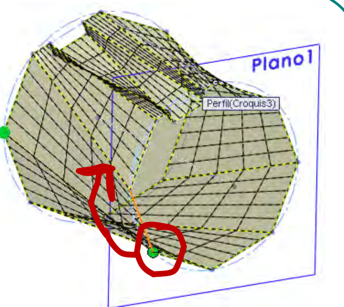


Recubra para obtener el cuerpo central





Si los puntos de inicio de los perfiles no están alineados, “arrastre” uno de ellos hasta alinearlo con el otro

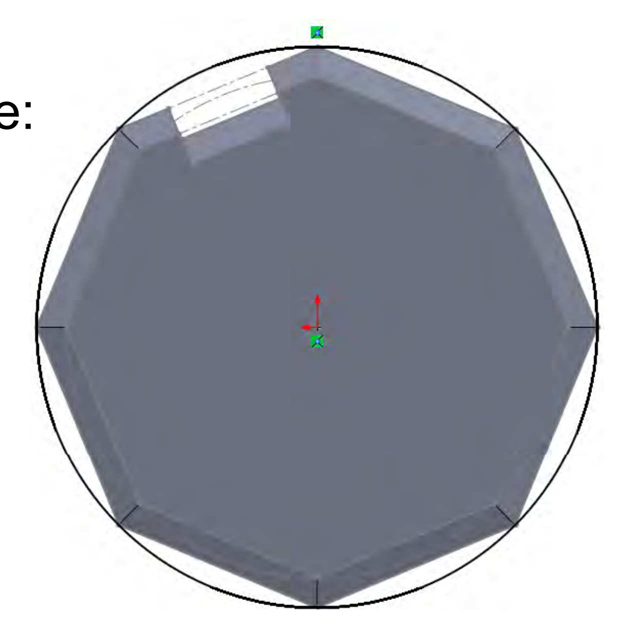


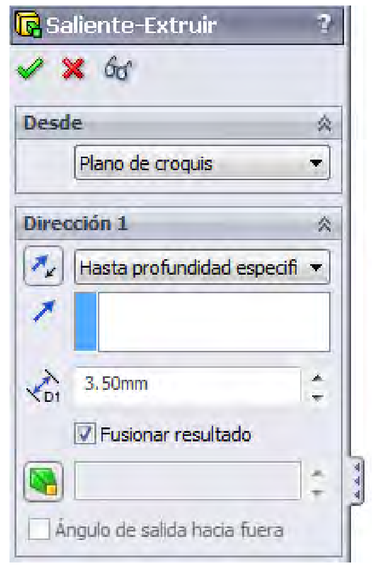
Complete el cuerpo principal añadiendo el disco de la base:

√ Defina el alzado como plano de trabajo (Datum 1)

√ Dibuje el círculo concéntrico con el octógono y circunscrito

√ Extruya







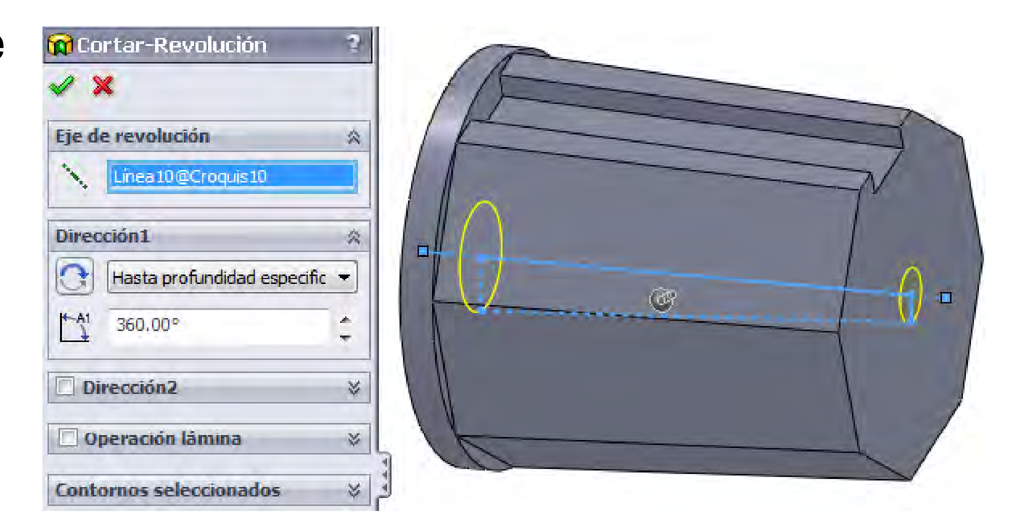
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Cuerpo
Ag. cónico
Vaciados
Nervios
Ranuras
Conclusiones

El vaciado troncocónico se genera de forma parecida al prisma octogonal:

√ Defina el plano lateral como plano de trabajo (Datum 2)

√ Dibuje y restrinja el perfil

√ Haga un "corte de revolución"



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Cuerpo
Ag. cónico
Vaciados
Nervios
Ranuras
Conclusiones

Añada el chavetero troncocónico mediante un corte recubierto:

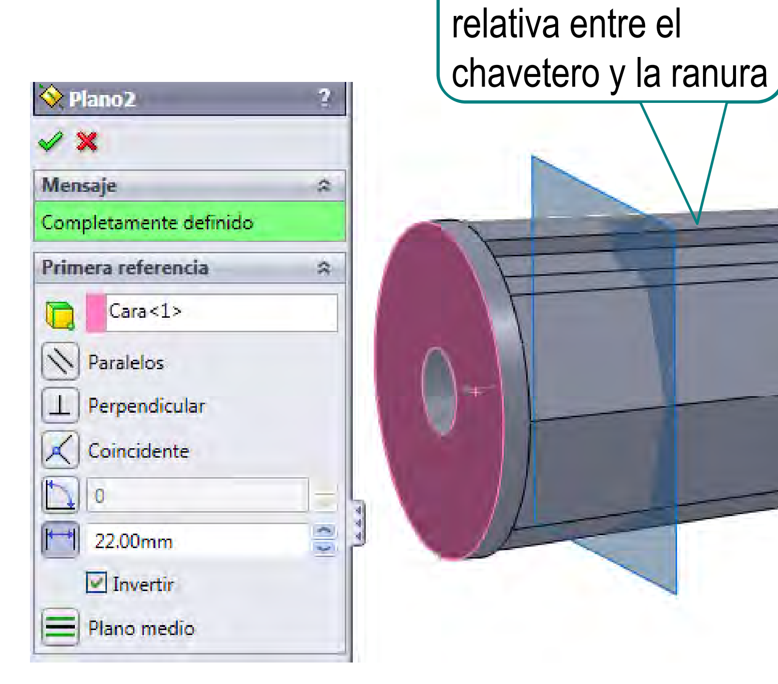
√ Defina la cara externa del disco como plano de trabajo (Datum 4)

√ Dibuje la base mayor en el Datum 4

El perfil del chavetero se vincula con el del agujero principal

Fíjese en la posición relativa entre el chavetero y la ranura

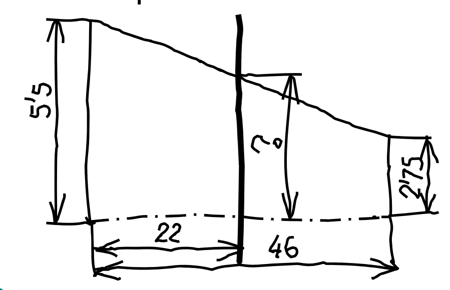
√ Defina el Datum 5 como un plano paralelo Datum 4 a una distancia de 22 mm

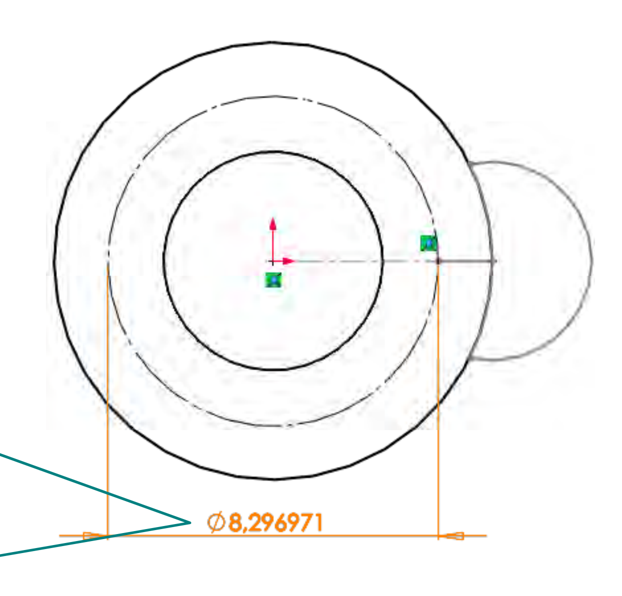


√ Dibuje la base menor en el Datum 5

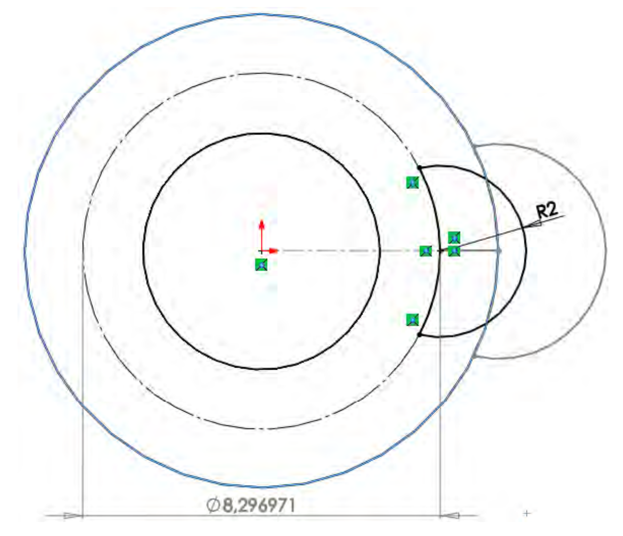
√ Dibuje la circunferencia de intersección entre el tronco de cono y el datum 5

El diámetro se puede calcular con una operación sencilla





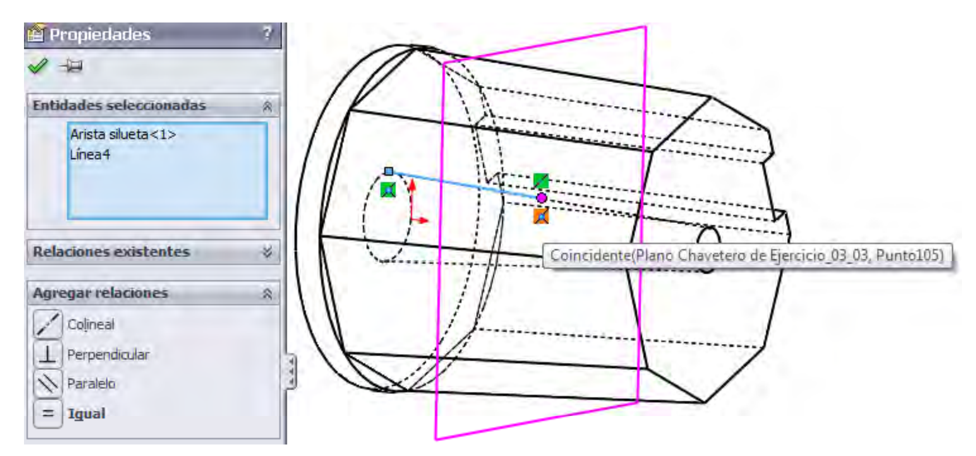
√ Dibuje el perfil de la base menor del chavetero

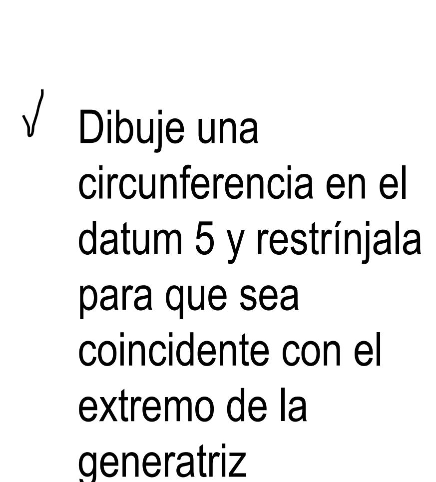




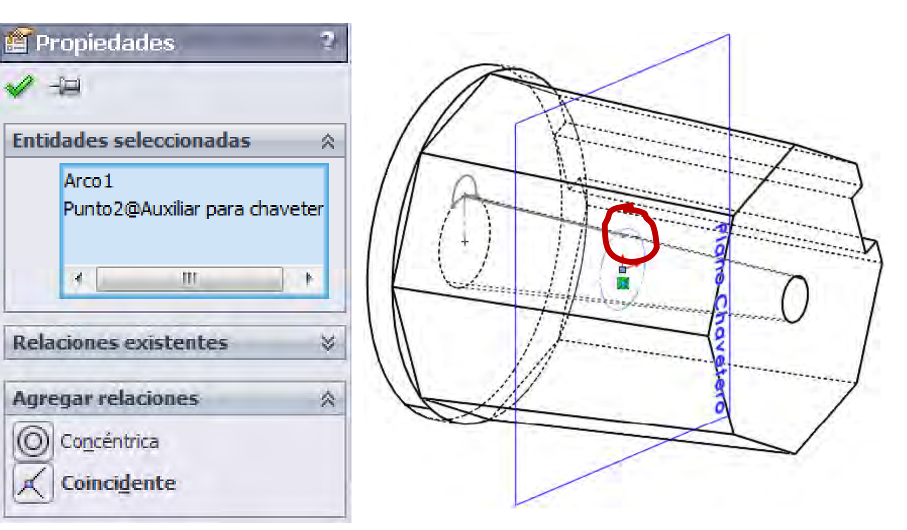
Se puede obtener el diámetro de la circunferencia de la sección del Datum 5 con el tronco de cono mediante construcciones geométricas:

√ Sobre el plano lateral (Datum 2), dibuje una línea y restrínjala hasta convertirla en una generatriz del tronco de cono

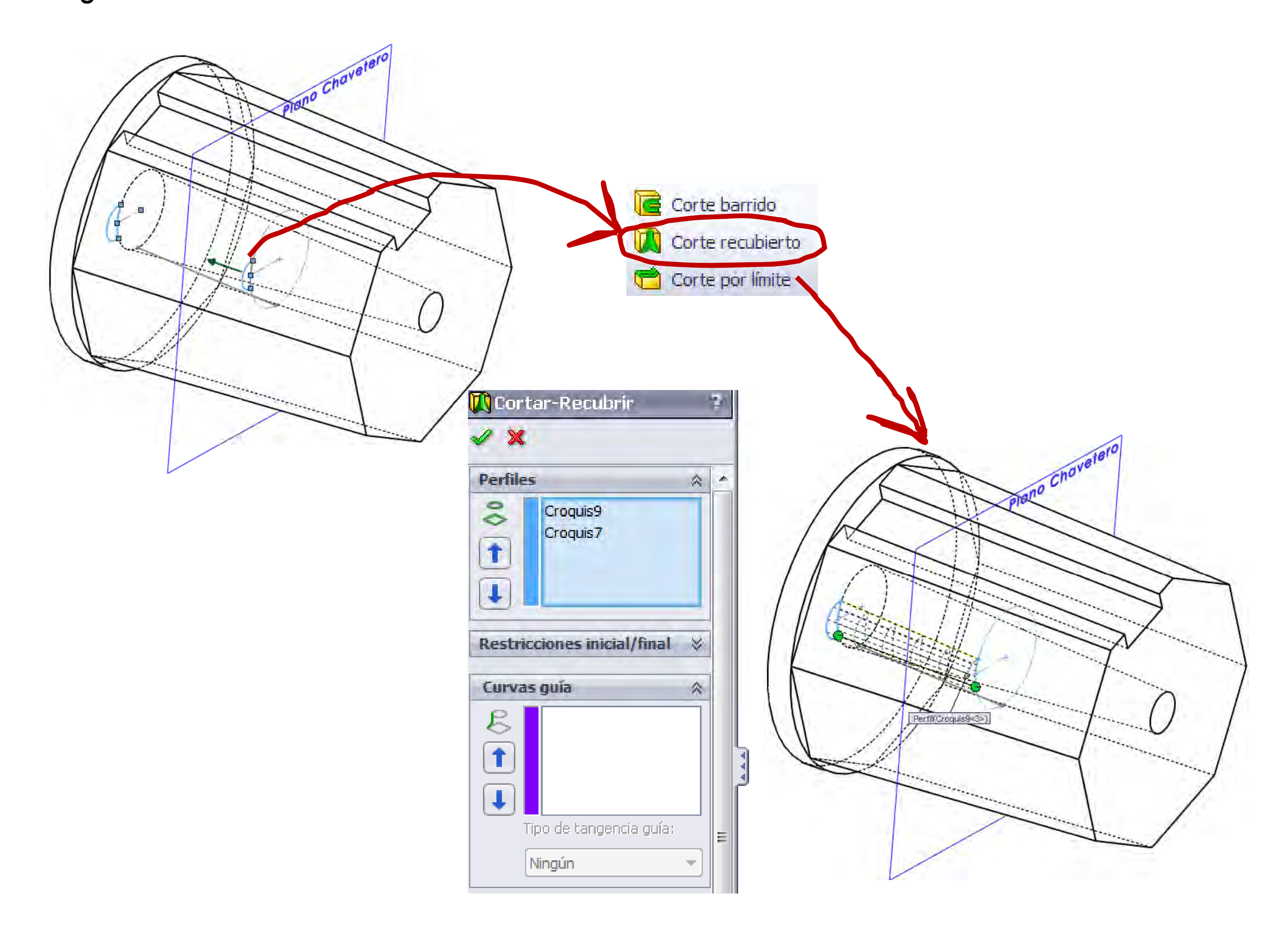




√ Dibuje una circunferencia en el datum 5 y restrínjala para que sea coincidente con el extremo de la generatriz



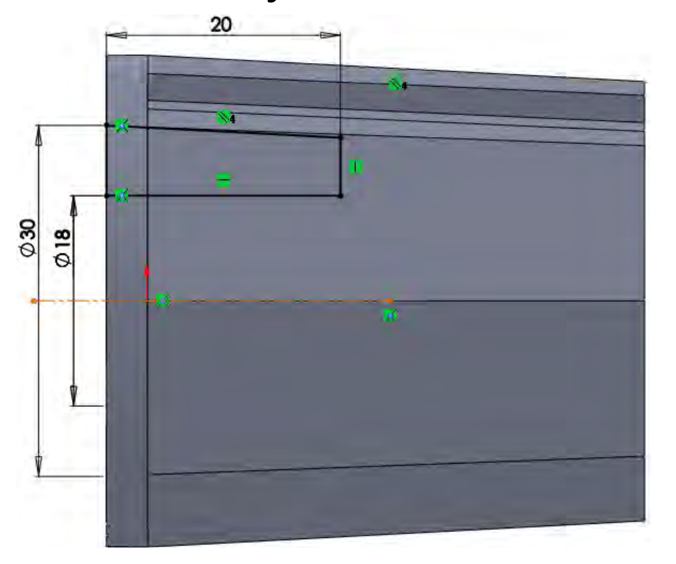
√ Haga un "corte recubierto"



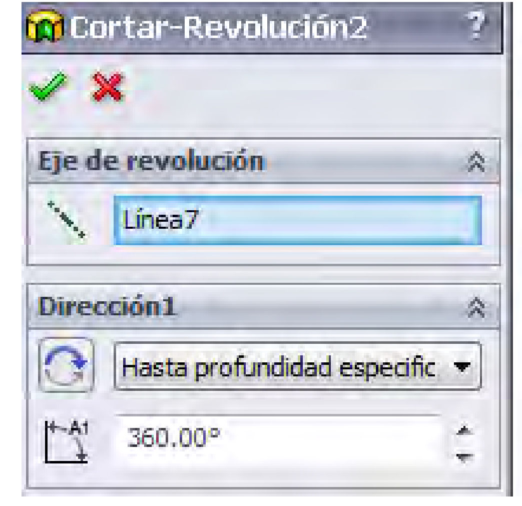
Obtenga el vaciado de la base mayor

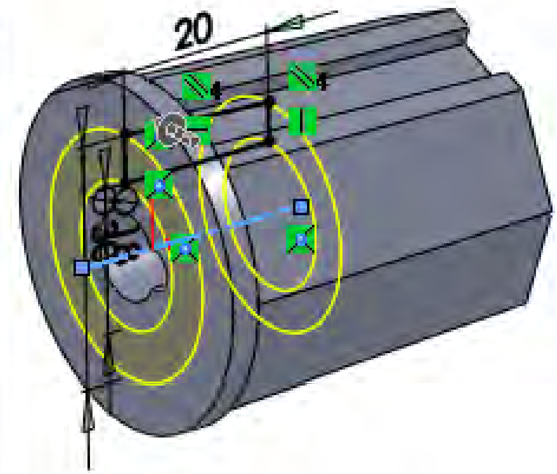
√ Defina el plano lateral como plano de trabajo (Datum 2)

√ Dibuje y restrinja el perfil



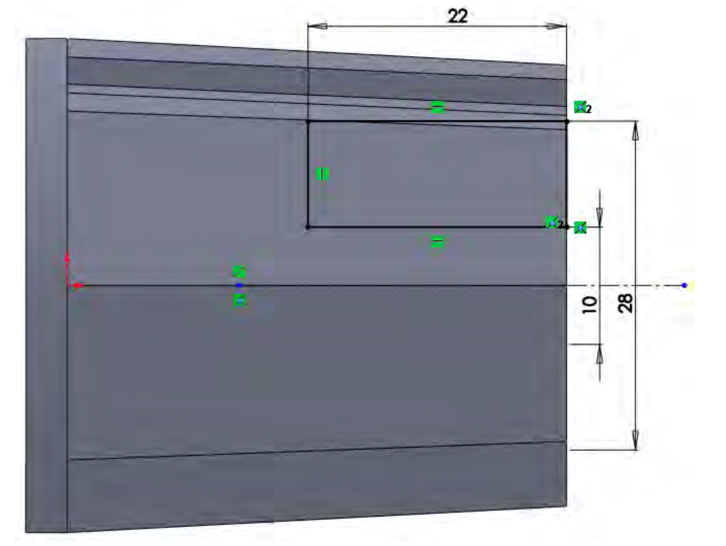
√ Haga un "corte extruido"





Obtenga el vaciado de la base menor

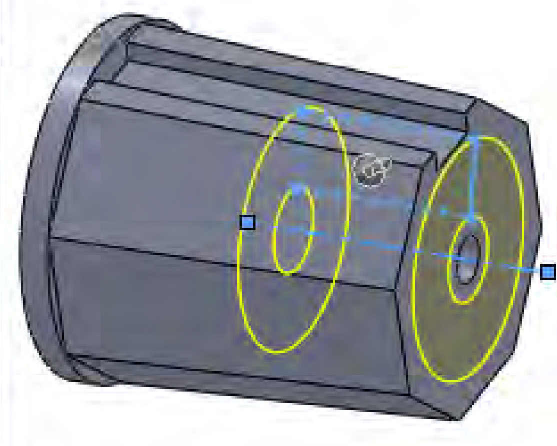
√ Defina el plano lateral como plano de trabajo (Datum 2)



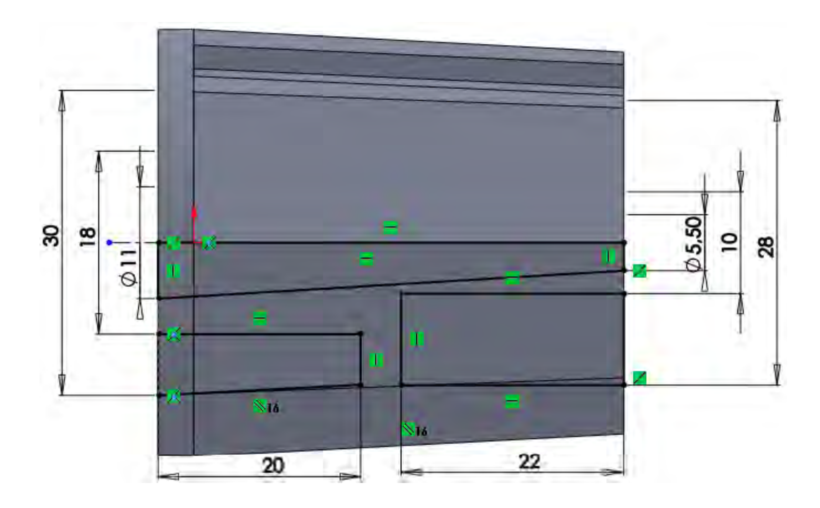
√ Dibuje y restrinja el perfil

√ Haga un "corte extruido"

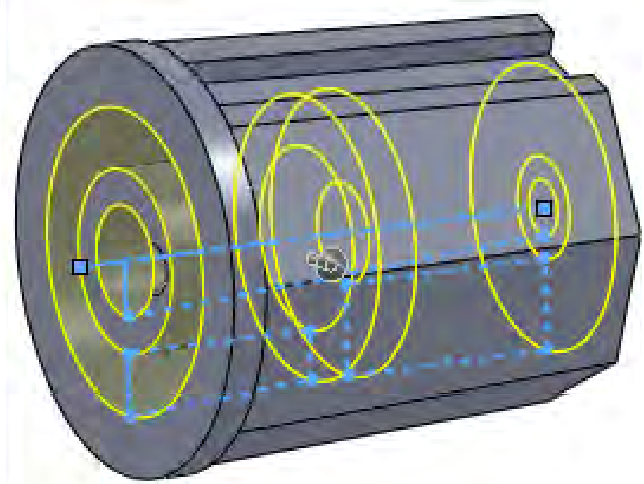




El agujero troncocónico junto con los dos vaciados, se pueden agrupar en una única operación:







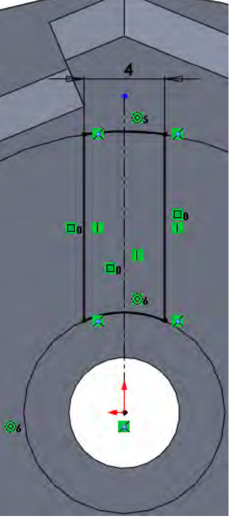
Añada los nervios del vaciado de la base menor:

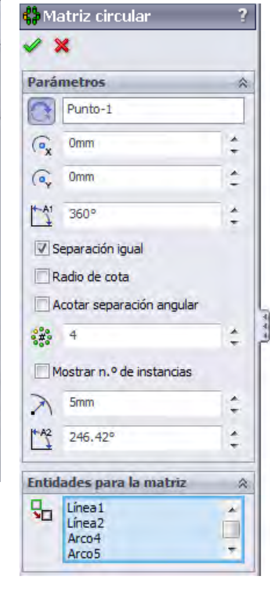
√ Defina el Datum 3 como plano de trabajo

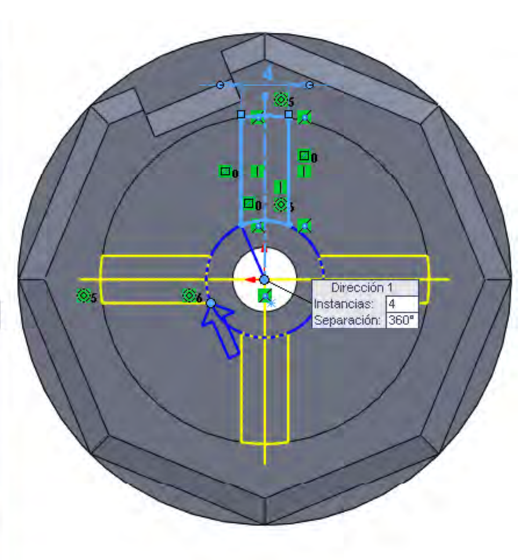
√ Dibuje y restrinja la sección de un nervio

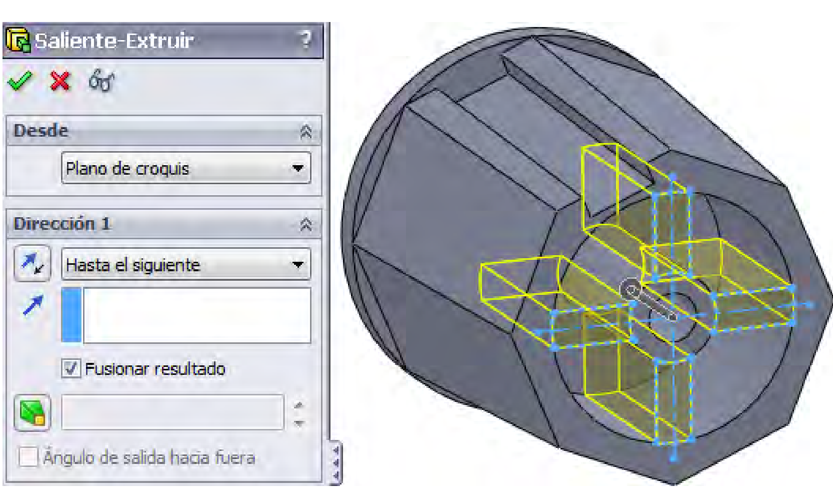
√ Obtenga los otros tres por matriz circular

√ Haga una extrusión "hasta siguiente"



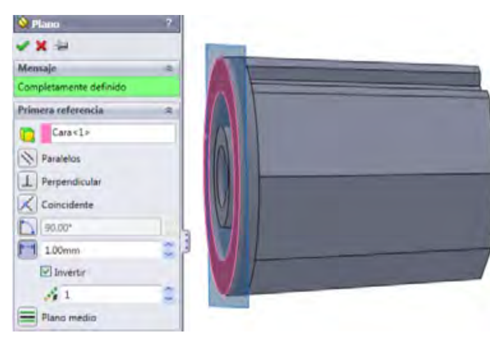






Añada los nervios del vaciado de la base mayor:

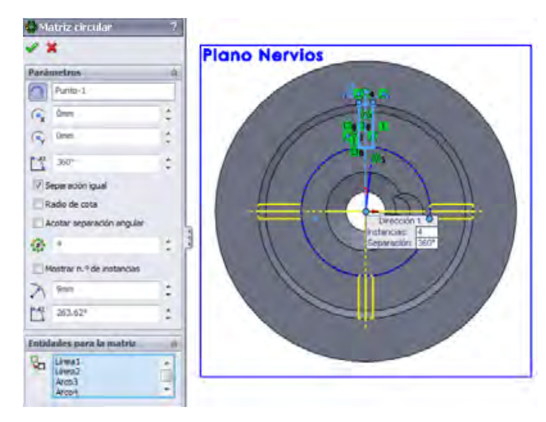
√ Defina un plano paralelo al Datum 4 como plano de referencia (Datum 6)



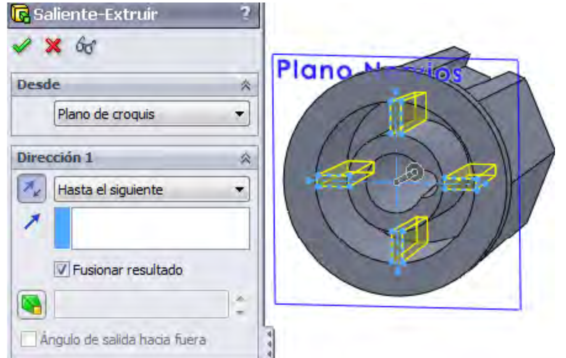
√ Dibuje y restrinja la sección de un nervio



√ Obtenga los otros tres por matriz circular



√ Haga una extrusión "hasta siguiente"



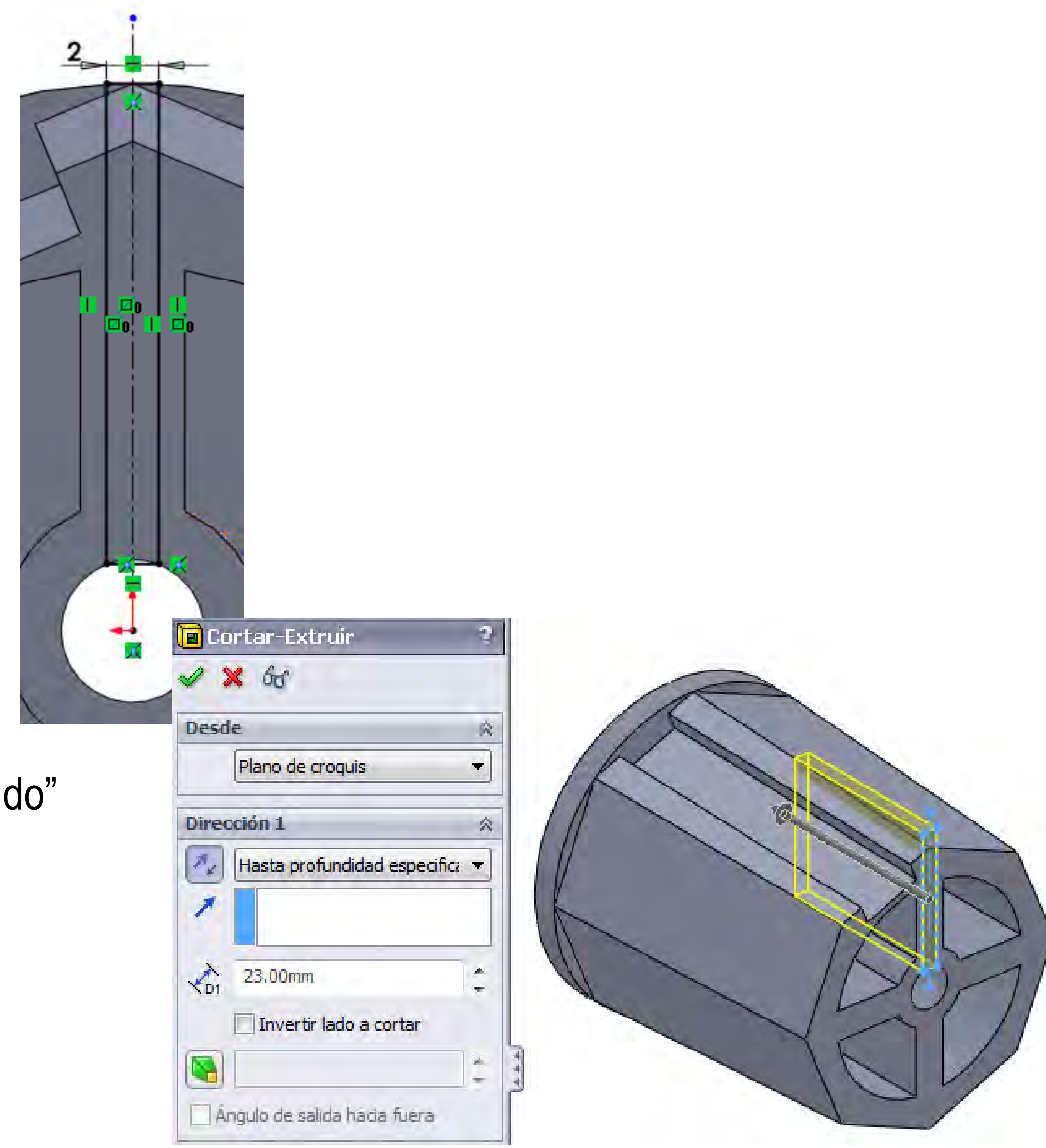
Añada la primera ranura:

√ Defina el Datum 3 como plano de trabajo

√ Dibuje la sección de la ranura

√ Añada las cotas y restricciones necesarias

√ Haga un "corte extruido"



Añada el escalón de la primera ranura:

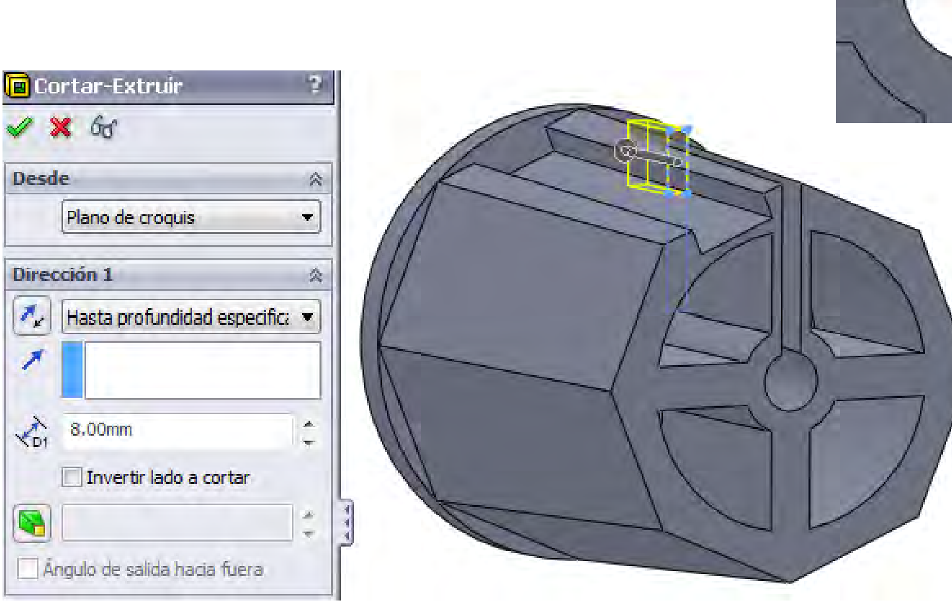
√ Defina fondo de la ranura como plano de trabajo (Datum 7)

√ Dibuje la sección del escalón de la ranura



√ Añada las cotas y restricciones necesarias

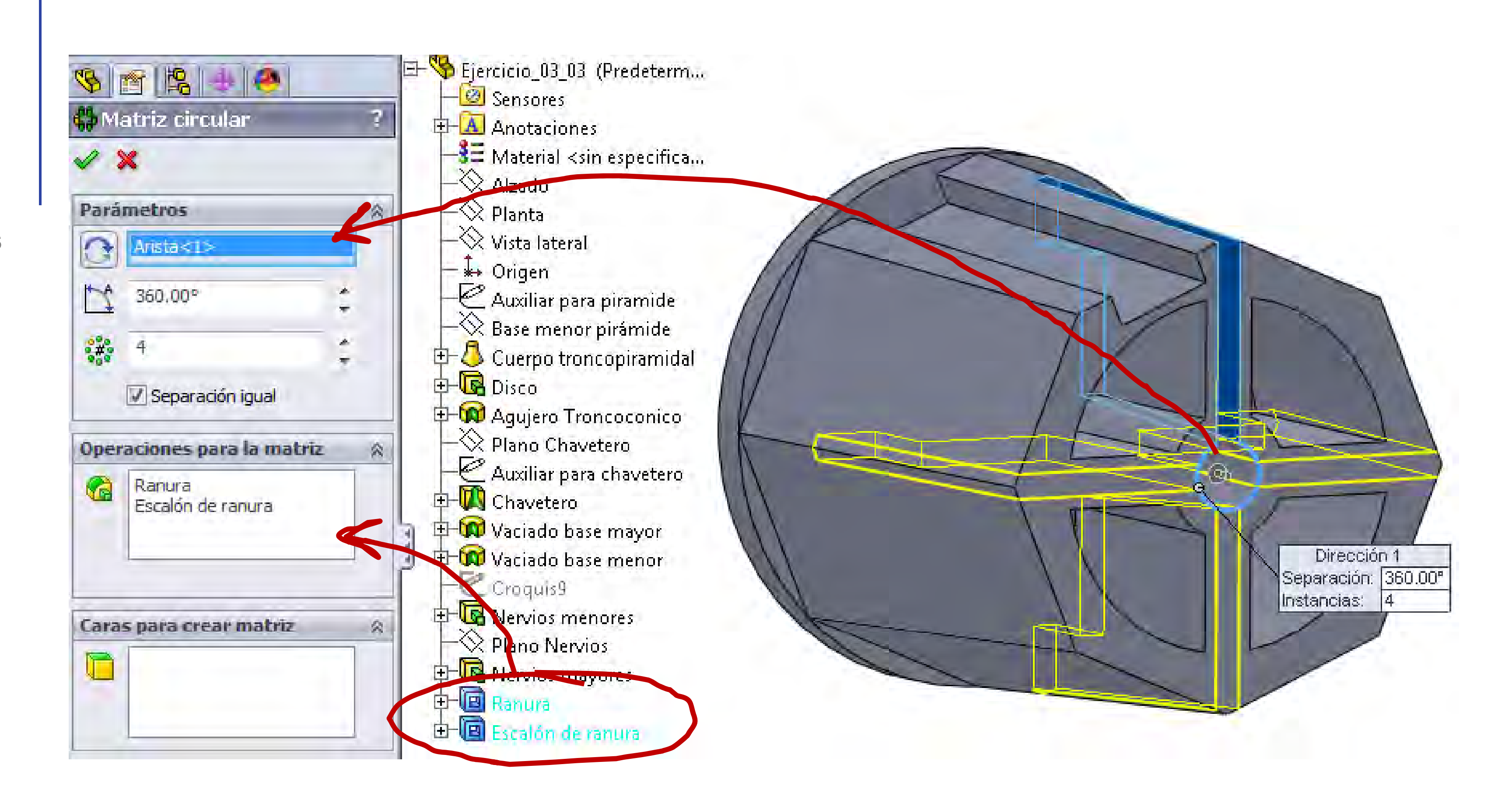
√ Haga un "corte extruido"



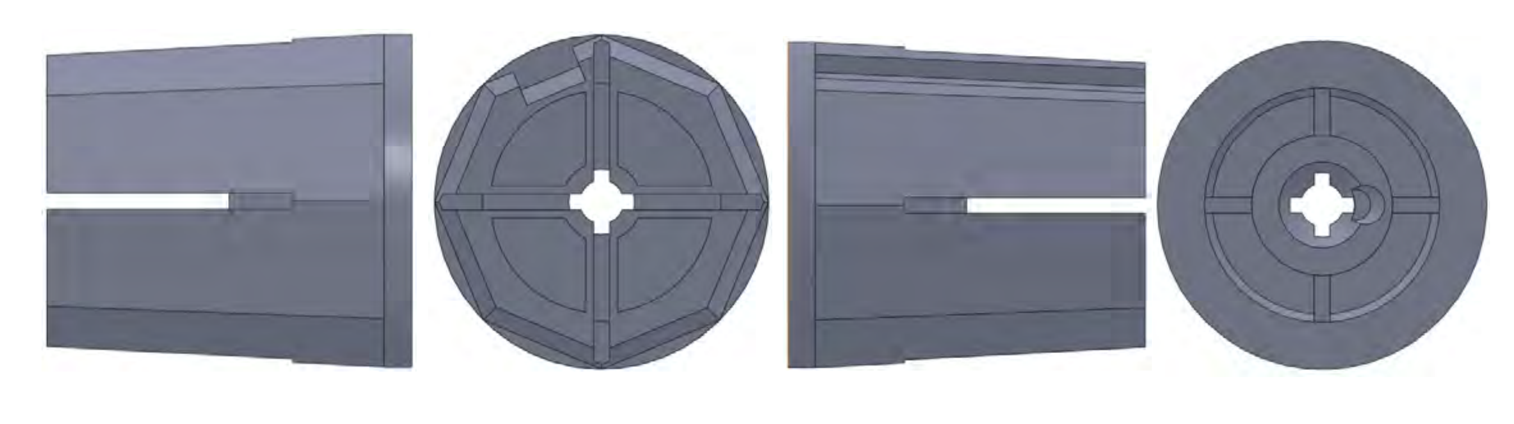
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

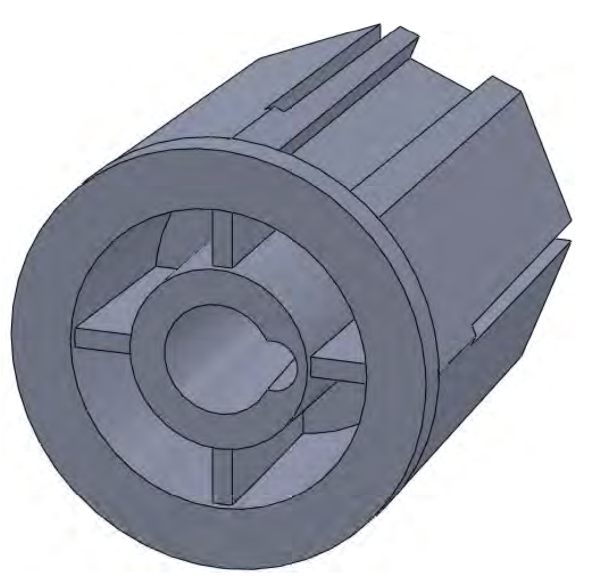
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Obtenga las otras tres ranuras escalonadas mediante la operación “matriz circular”:



Verifique la forma de la pieza final:

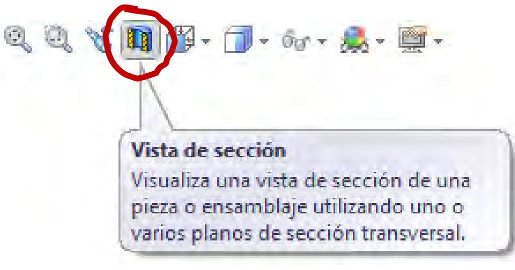




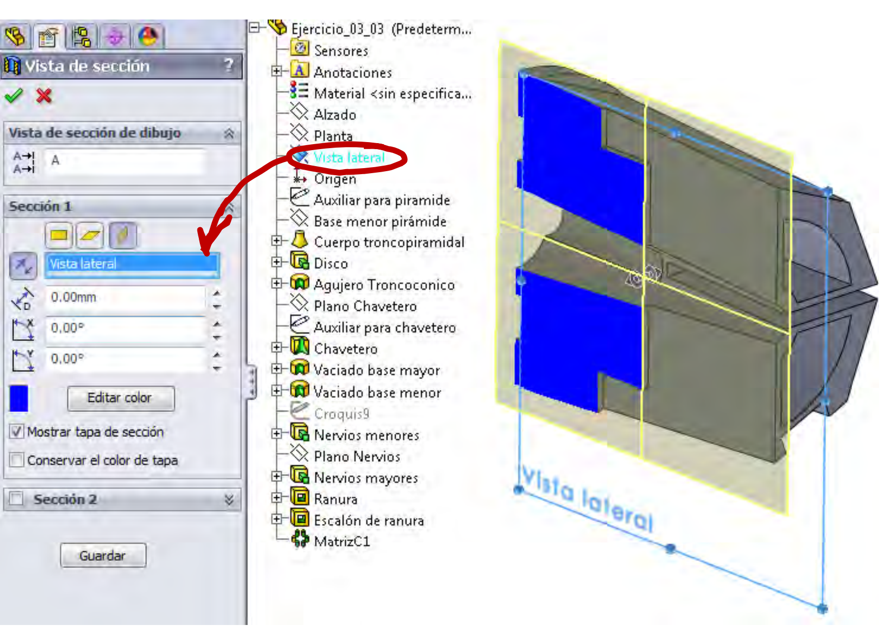
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Visualice también la pieza cortada para comprobar las cavidades

√ Active la "vista de sección"



√ Seleccione el plano de corte





¡Recuerde que no está modificando el modelo:
el corte desaparecerá al desactivar la vista de sección!

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

1 Hay que obtener un esquema del proceso de modelado antes de modelar

Hay esquemas de modelado válidos pero no óptimos: dan lugar a procesos demasiado laboriosos

2 Hay que seleccionar los datums apropiados

Hay que definir tantos datums como se necesiten, pero intentando minimizar las dependencias innecesarias

3 Se pueden utilizar croquis "auxiliares" para vincular los datos de un croquis con los de otro

Aunque requieren más tiempo, son útiles porque:

- √ Evitan errores de redondeo
- √ Mantienen automáticamente los vínculos en caso de modificar el modelo

Ejercicio 3.4. Boquilla integral para enganche automático

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

La figuras de la páginas siguientes, muestran el plano de diseño de una boquilla integral para enganche automático de un vagón cubierto para carga general

Se pide:

A Describa brevemente el proceso de modelado más apropiado para obtener el sólido

Utilice los esquemas que considere oportunos

B Obtenga el modelo sólido de la pieza

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

D

BB

E

D

A

A

B

E

F

AA

B

F

Índice

Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones



El plano de diseño muestra claramente una simetría de la pieza



Aprovechando la simetría, la estrategia de modelado es:

1. Identifique todas las partes de la pieza en las que se puede crear la simetría
2. Modele las partes simétricas
3. Cree las partes asimétricas de la pieza ¡En este caso no existen!
4. Aplique la simetría de operaciones
5. Finalice con los detalles finales (redondeos, chaflanes, etc…)

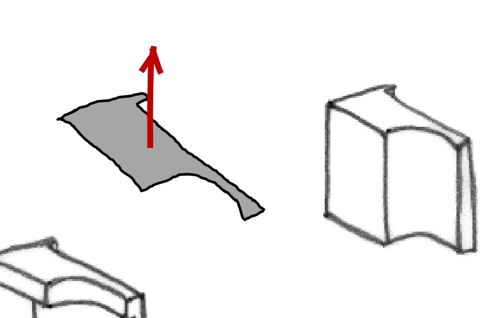
Enunciado

Estrategia

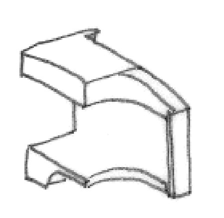
Ejecución

Conclusiones

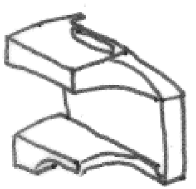
La estrategia detallada es:



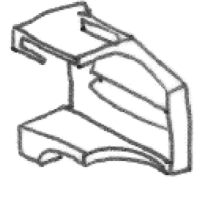
- √ Dibuje la mitad del perfil del cuerpo central y extrúyalo



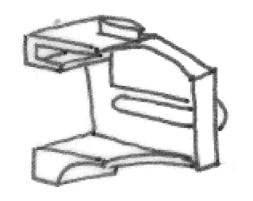
- √ Elimine el material central del cuerpo



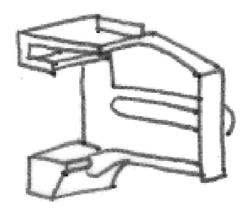
- √ Elimine los cantos del cuerpo principal, y los laterales y traseros
- √ Obtenga los salientes superiores



- √ Obtenga los cortes interiores y ranura lateral



- √ Cree la ranura y el saliente lateral



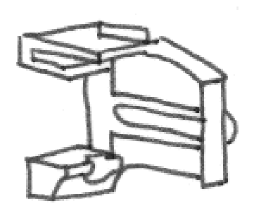
- √ Obtenga el rebaja de la cara inferior

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

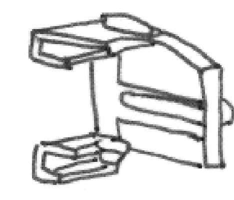
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

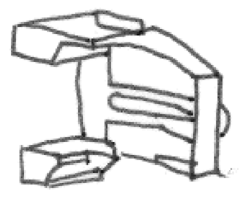
√ Obtenga el arqueado de la pared y el canal



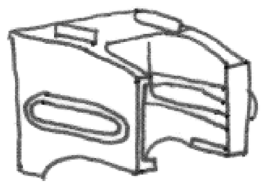
√ Obtenga el hueco inferior del cuerpo principal



√ Cree todos los nervios



√ Cree la parte simétrica de la pieza



√ Finalice la pieza con los redondeos

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Obtenga el cuerpo principal:

- Seleccione la planta como plano de trabajo (Datum 1)
- Dibuje el perfil de la base
- Extruya en dos direcciones

Dirección 1
Hasta profundidad especificada
161.20mm
Ángulo de salida hacia fuera
Dirección 2
Hasta profundidad especificada
165.00mm

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

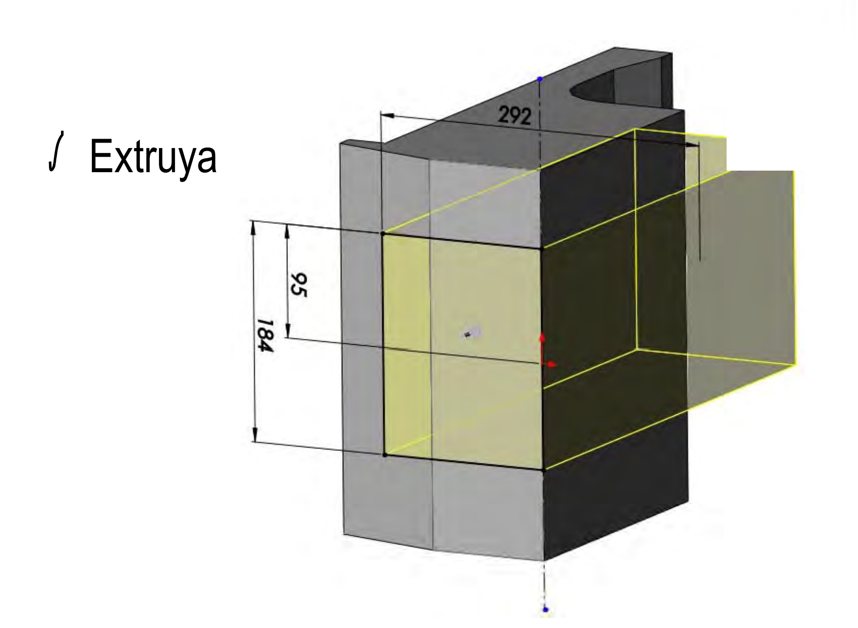
Obtenga el vaciado del cuerpo principal:

√ Seleccione la cara trasera como plano de trabajo (Datum 2)

292
95
184

√ Dibuje el perfil

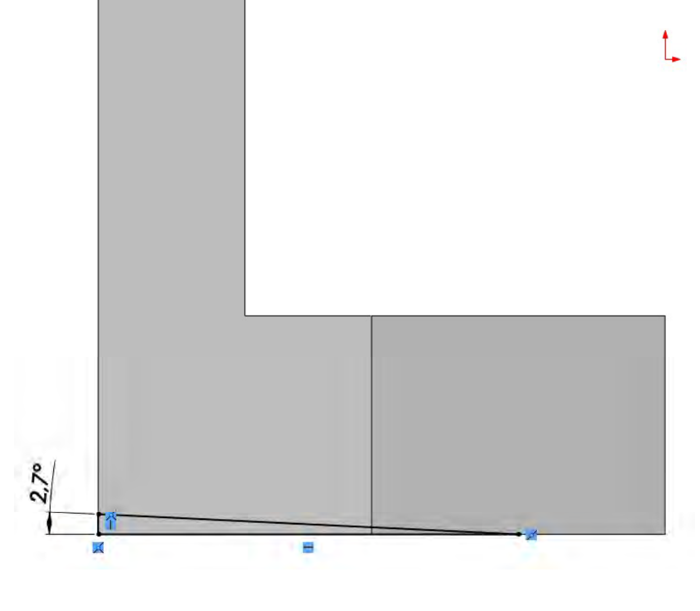
√ Extruya



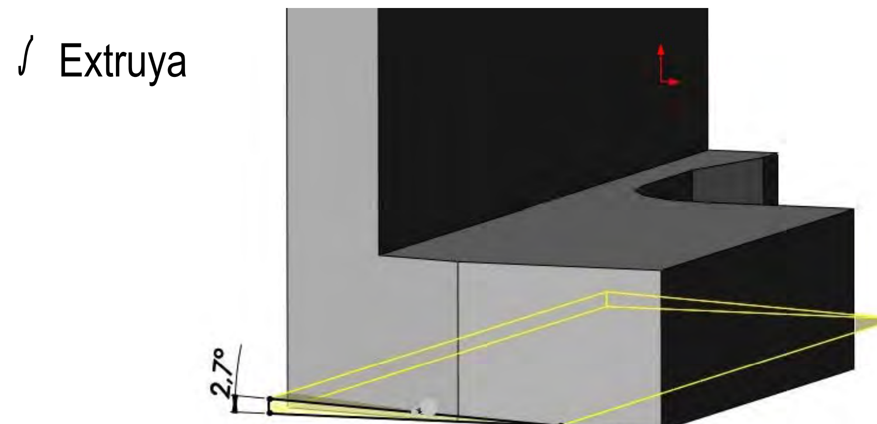
Elimine el canto del cuerpo principal:

- Seleccione la cara trasera como plano de trabajo (Datum 2)

- Dibuje el perfil del vaciado



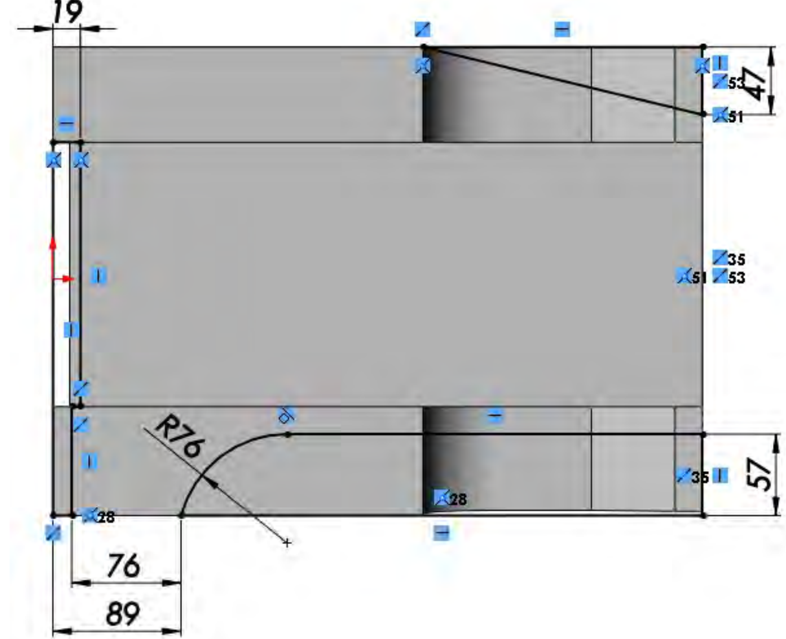
- Extruya



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

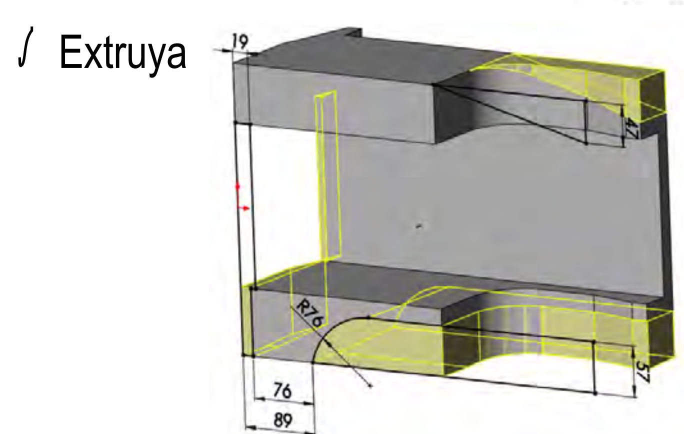
Elimine los cantos de la cara lateral y trasera :

- Seleccione el alzado como plano de trabajo (Datum 3)



- Dibuje el perfil del vaciado

- Extruya



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

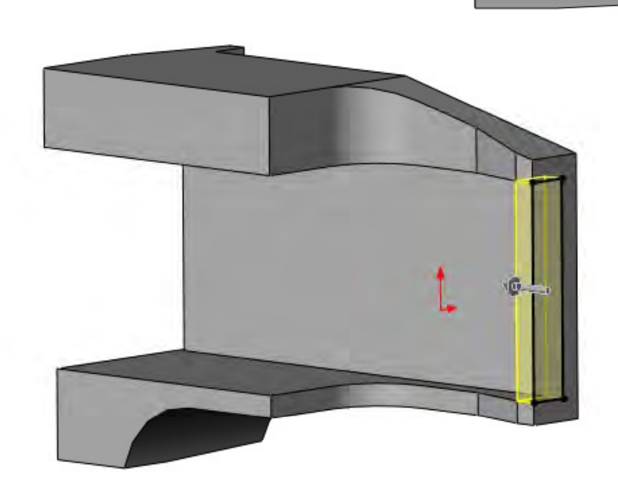
Obtenga el anclaje interior de la cara delantera :

- Seleccione la cara trasera como plano de trabajo (Datum 2)

- Dibuje el perfil

¡El croquis queda suficientemente definido con las cotas geométricas!

- Extruya



Enunciado

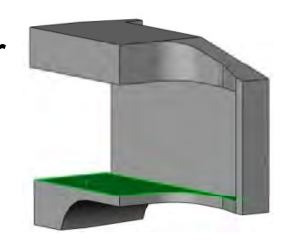
Estrategia

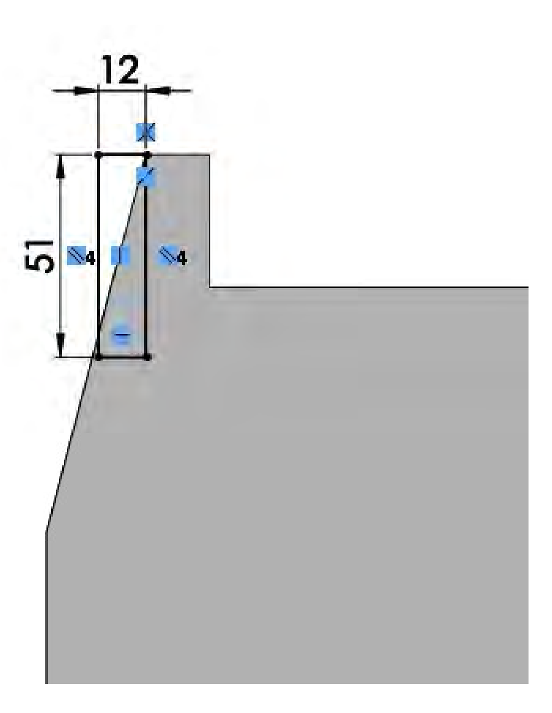
Ejecución

Conclusiones

Obtenga la pestaña:

- Seleccione la cara superior del interior del cuerpo principal (Datum 4)

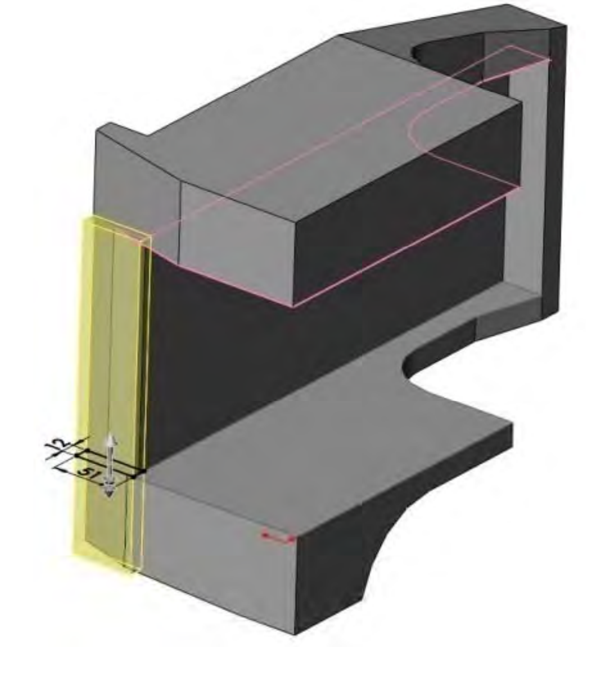




- Dibuje el perfil



- Extruya

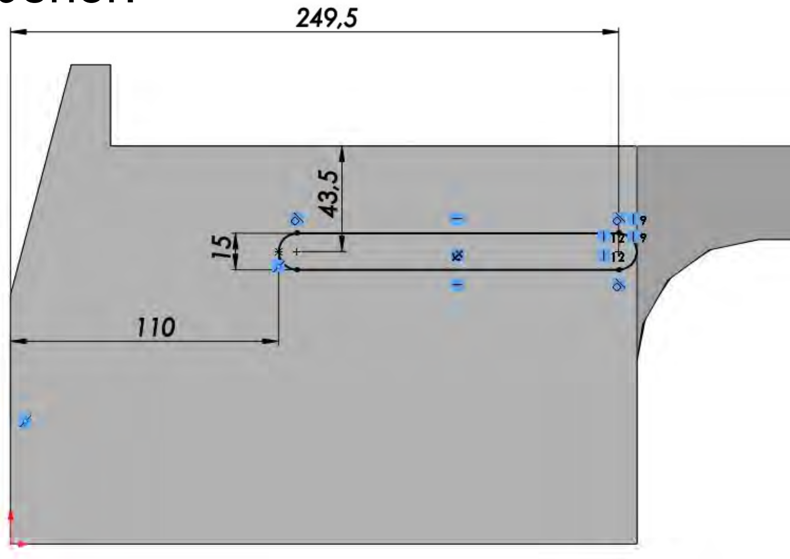


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

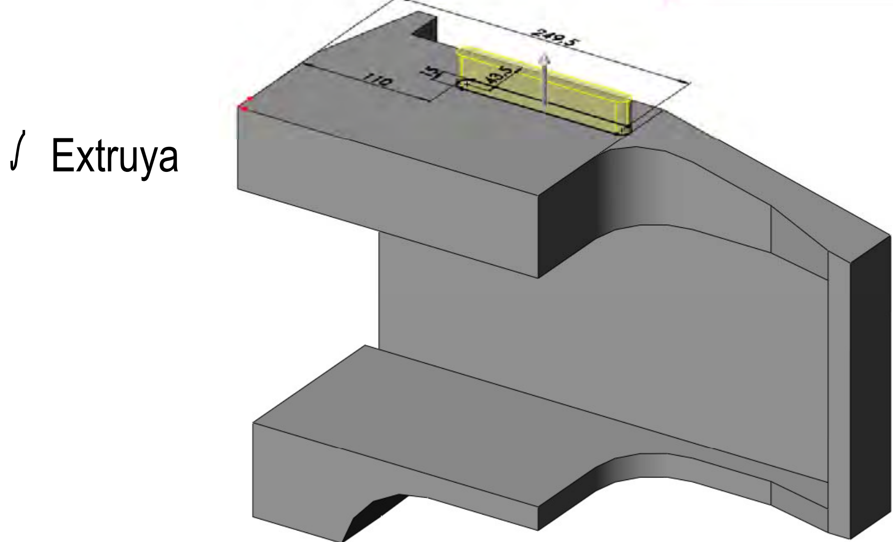
Obtenga el saliente de la cara superior:

- Seleccione la cara superior del cuerpo principal como plano de trabajo (Datum 5)



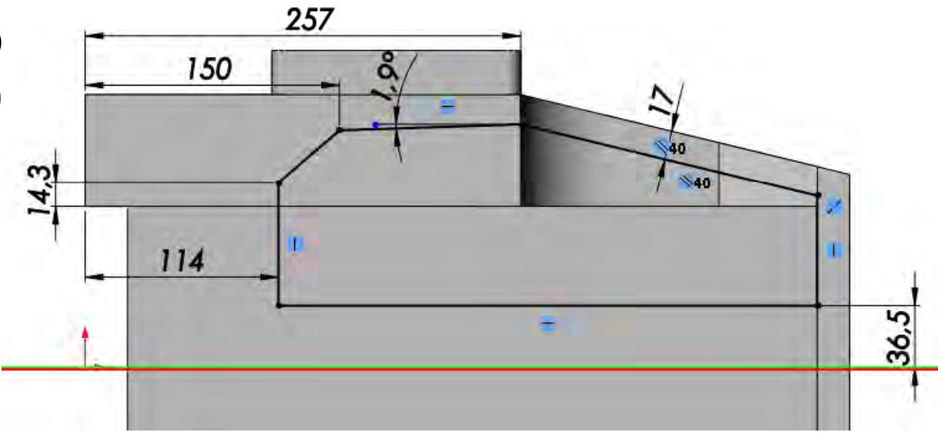
- Dibuje el perfil

- Extruya



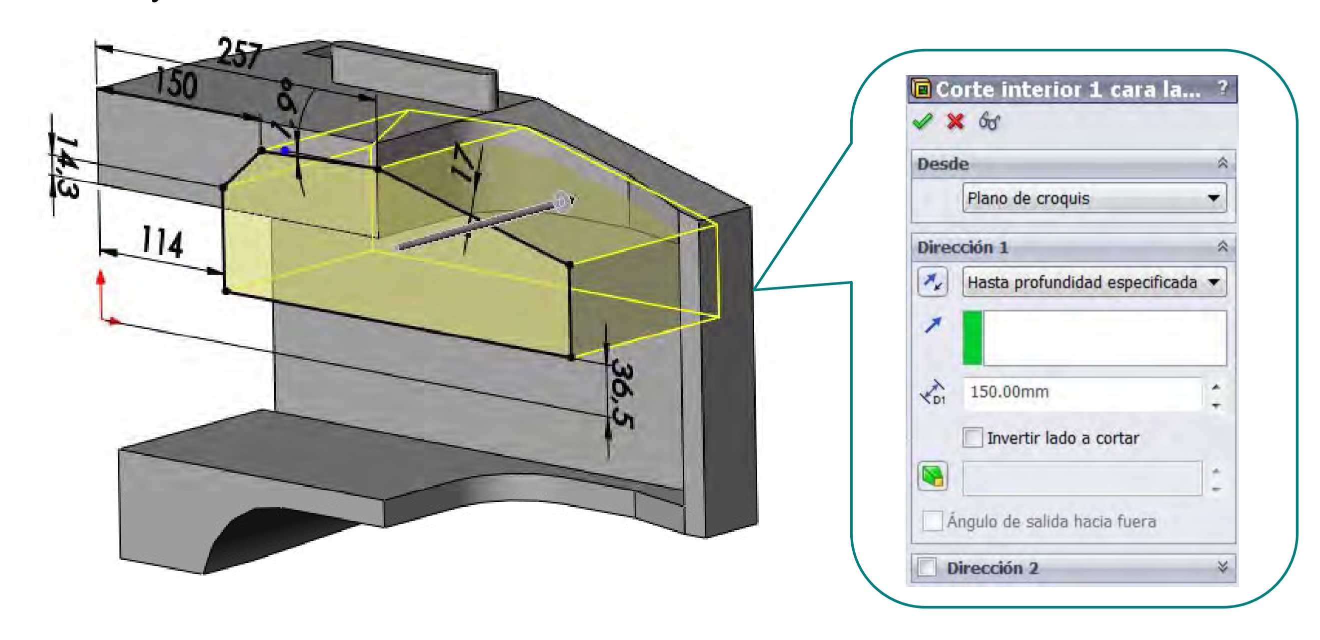
Obtenga los cortes interiores de las caras laterales:

- Seleccione el alzado como plano de trabajo (Datum 3)



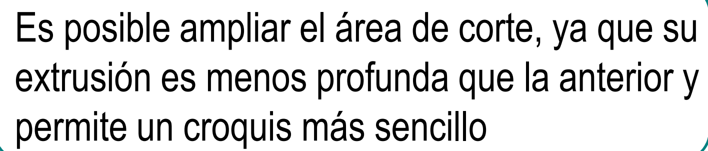
- Dibuje el perfil

- Extruya

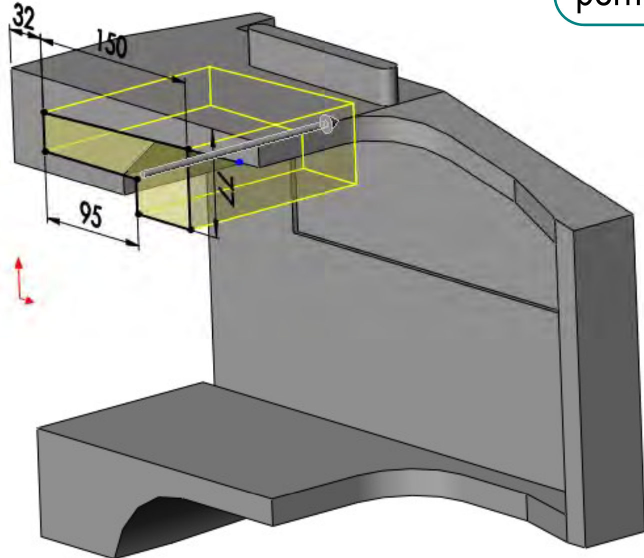


- Seleccione el alzado como plano de trabajo (Datum 3)

- Dibuje el perfil

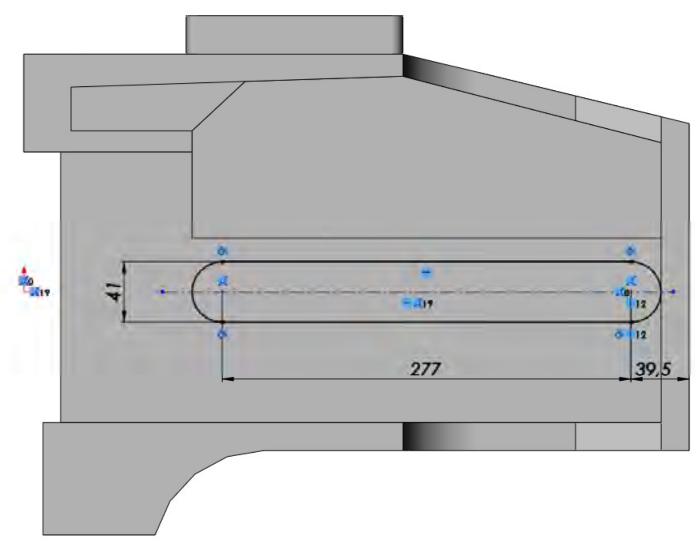

Es posible ampliar el área de corte, ya que su extrusión es menos profunda que la anterior y permite un croquis más sencillo

- Extruya



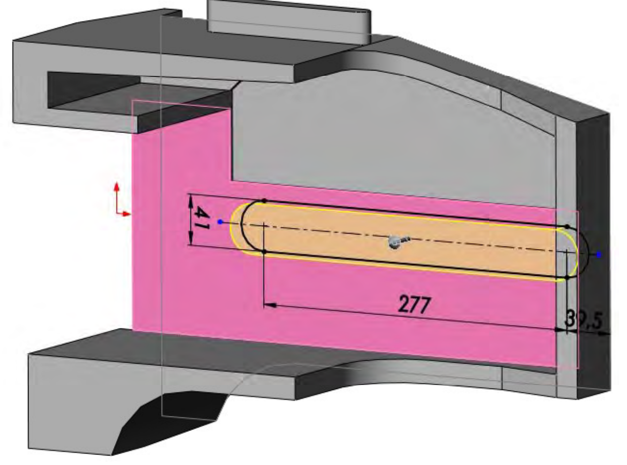
Obtenga las ranuras de las caras laterales:

- Seleccione el alzado como plano de trabajo (Datum 3)





- Extruya “hasta la superficie”



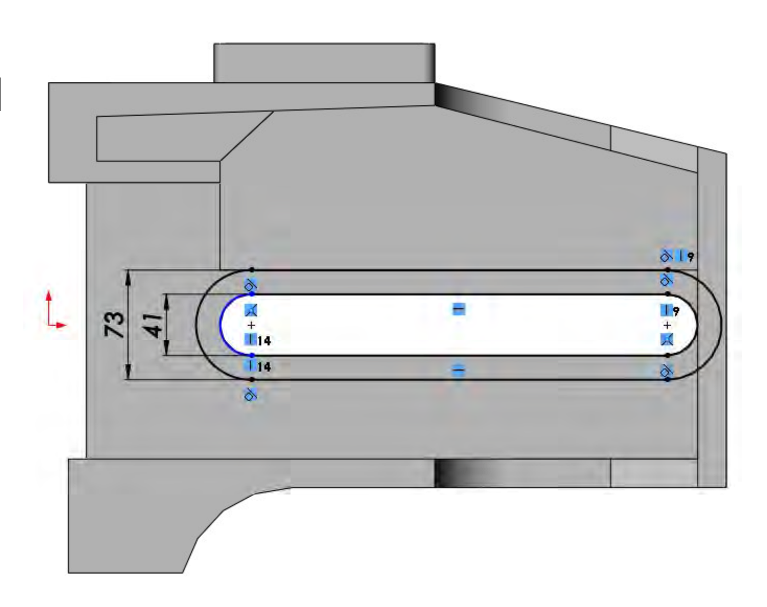
Enunciado

Estrategia

Ejecución

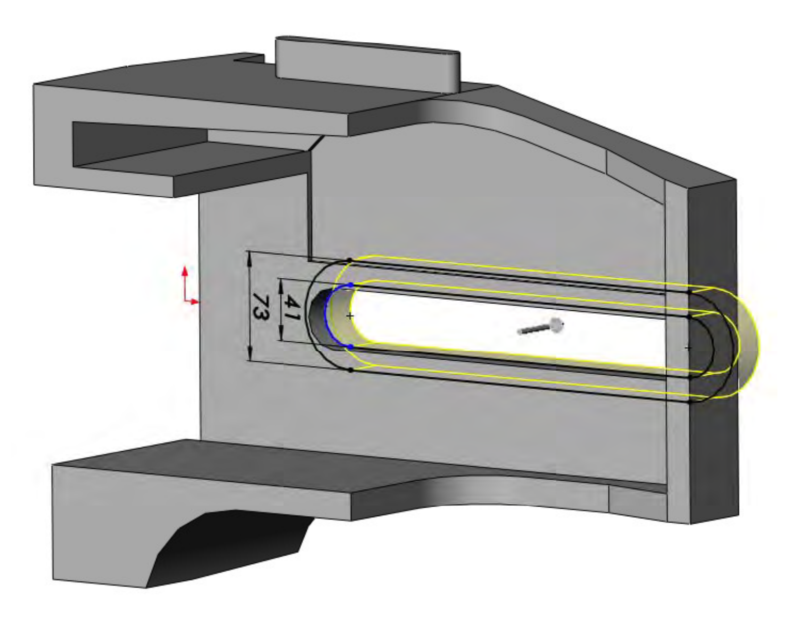
Conclusiones

- Seleccione la cara lateral interior como plano de trabajo (Datum 6)





- Extruya el perfil

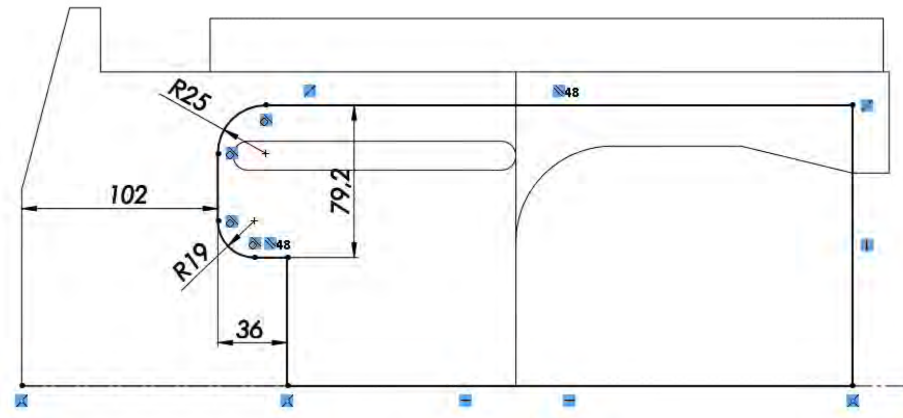


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

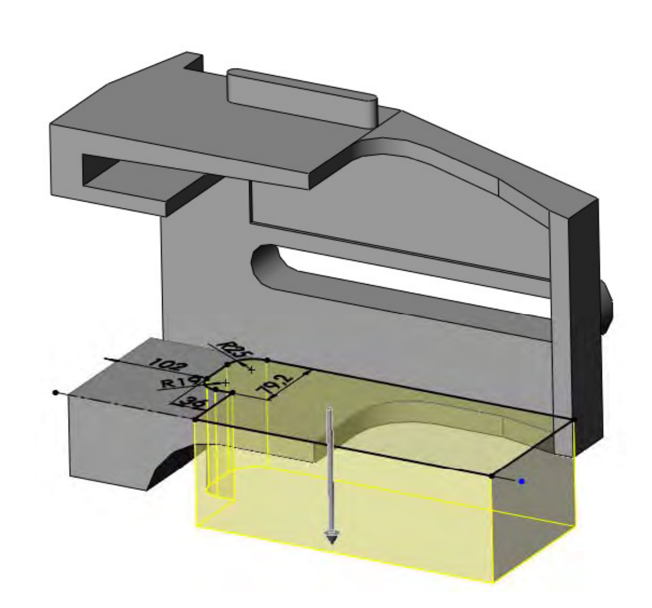
Obtenga el rebaje de la cara inferior del cuerpo principal:

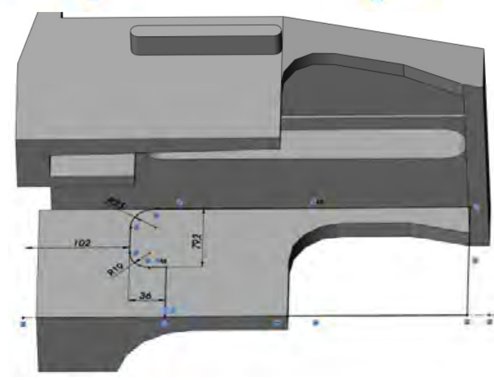
- Seleccione la cara inferior del cuerpo principal como plano de trabajo (Datum 7)



- Dibuje el perfil

- Extruya



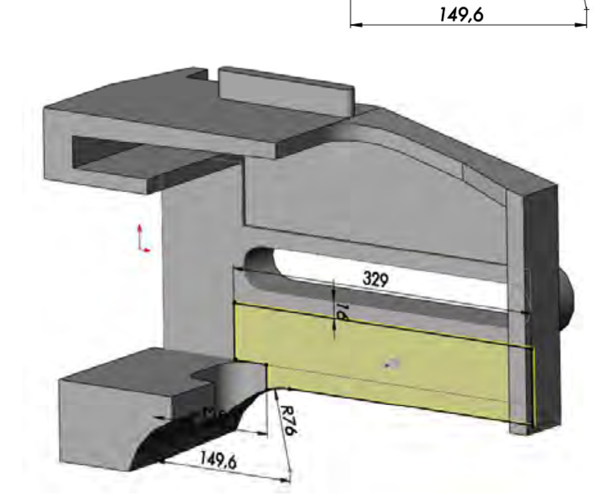


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

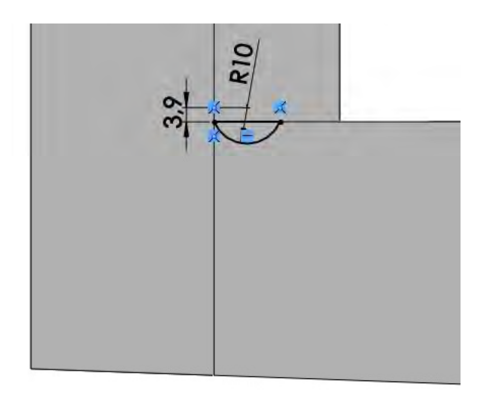
Obtenga el rebaje arqueado de las paredes interiores de las caras laterales:

- Seleccione la cara lateral interior como plano de trabajo (Datum 6)
- Dibuje el perfil
- Extruya



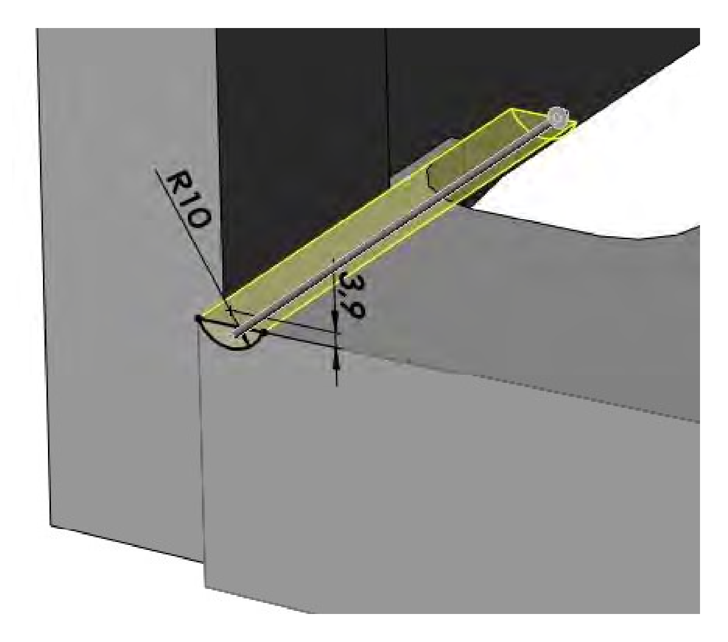
Obtenga el canal de la cara inferior del cuerpo principal:

√ Seleccione la cara trasera como plano de trabajo (Datum 2)



√ Dibuje el perfil

√ Extruya

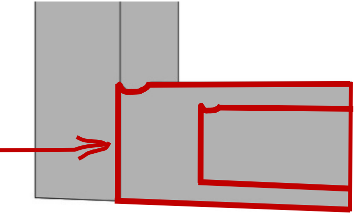


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

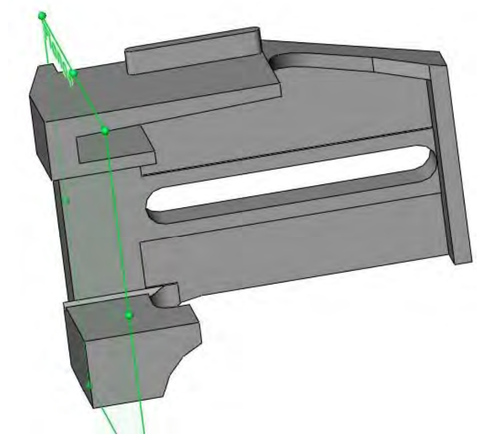
Obtenga el hueco inferior del cuerpo principal:



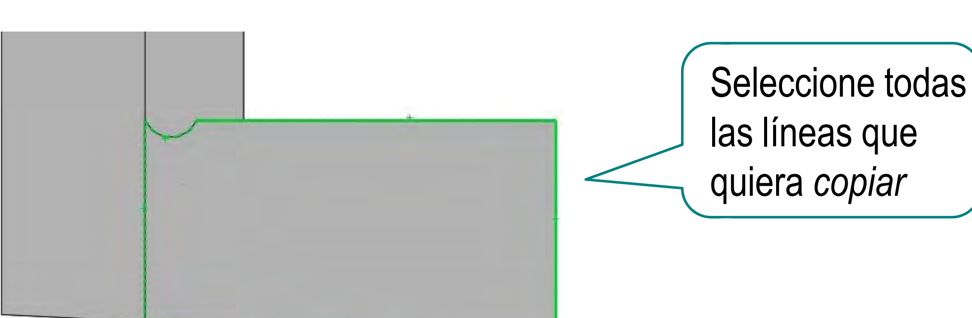
Es posible crear el perfil de forma rápida copiando entidades existentes y creando equidistancias



√ Cree un plano paralelo (Datum 8) a la cara trasera a una distancia de 25 mm



√ Entre en modo "croquis"



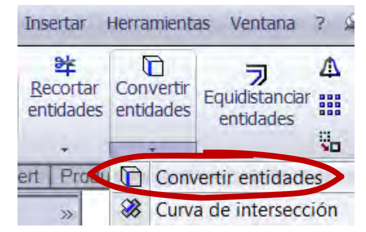
Seleccione todas las líneas que quiera *copiar*

(cc) Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

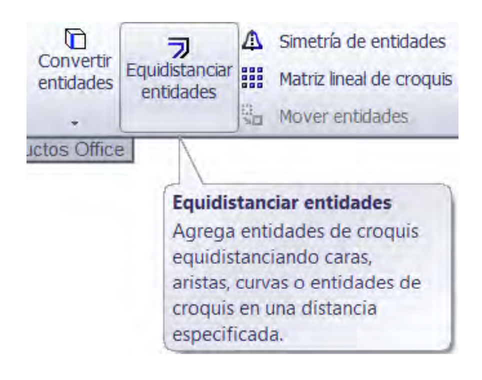
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

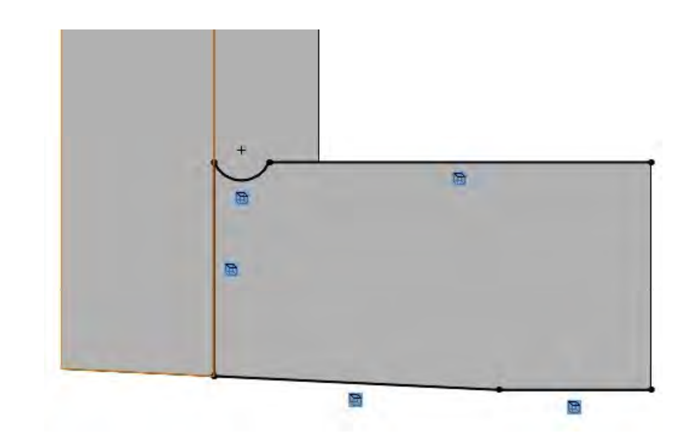
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

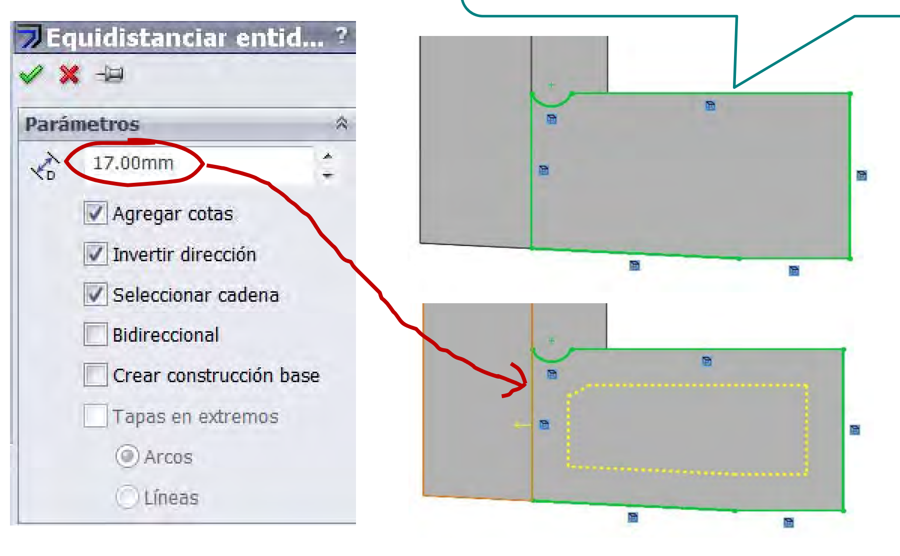
- Escoja “convertir entidades”



- Escoja “equidistanciar entidades”

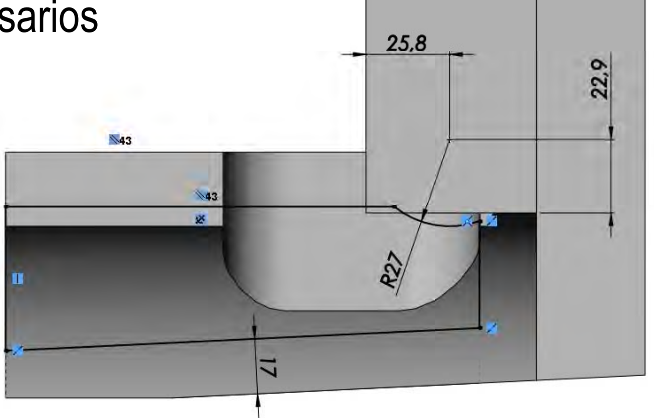


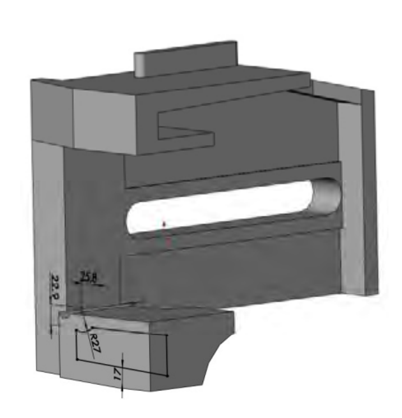




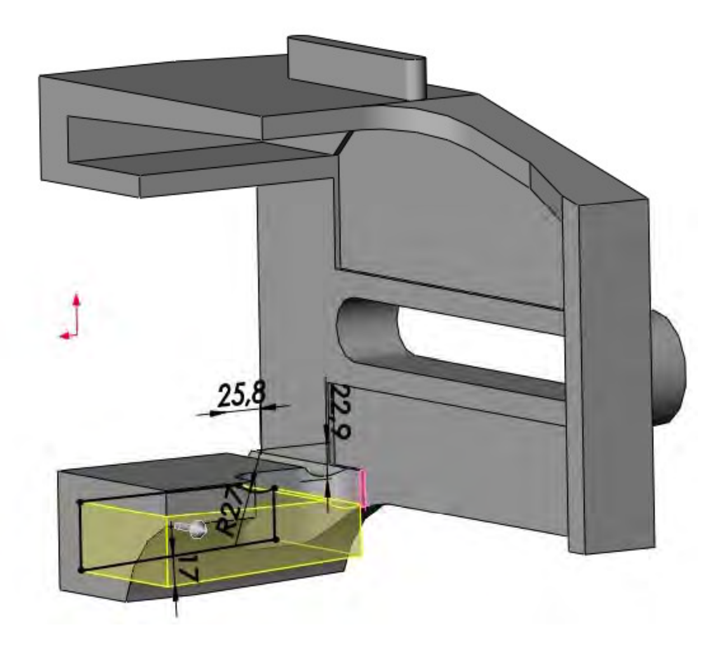
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

- Cree el perfil modificando los valores necesarios



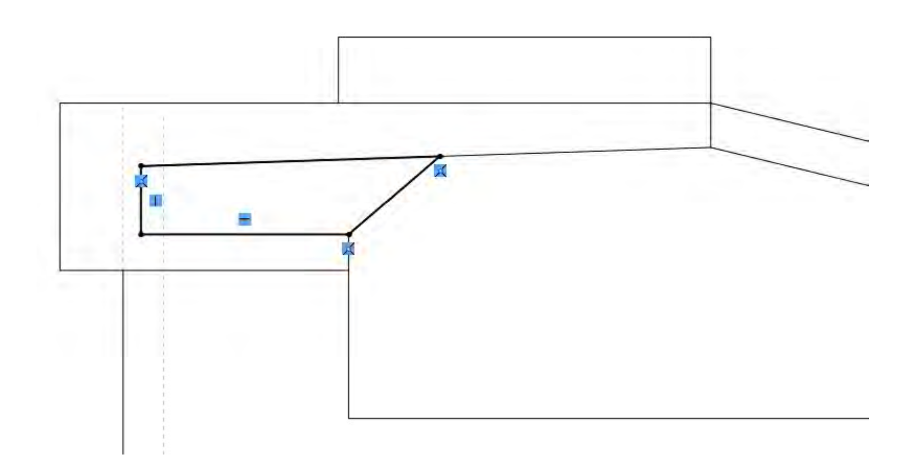


- Extruya "hasta la superficie"



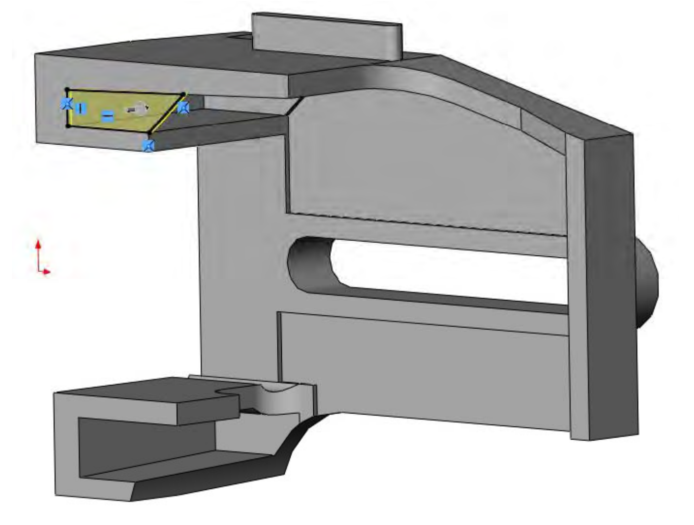
Obtenga el nervio central del hueco interior superior:

- Seleccione el alzado como plano de trabajo (Datum 3)



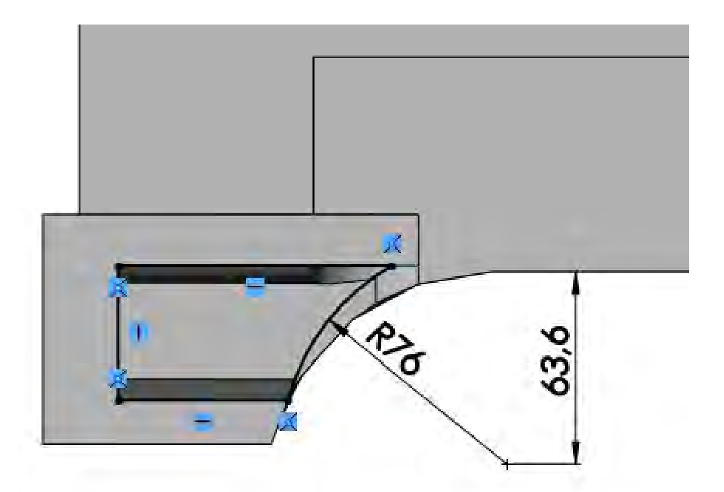






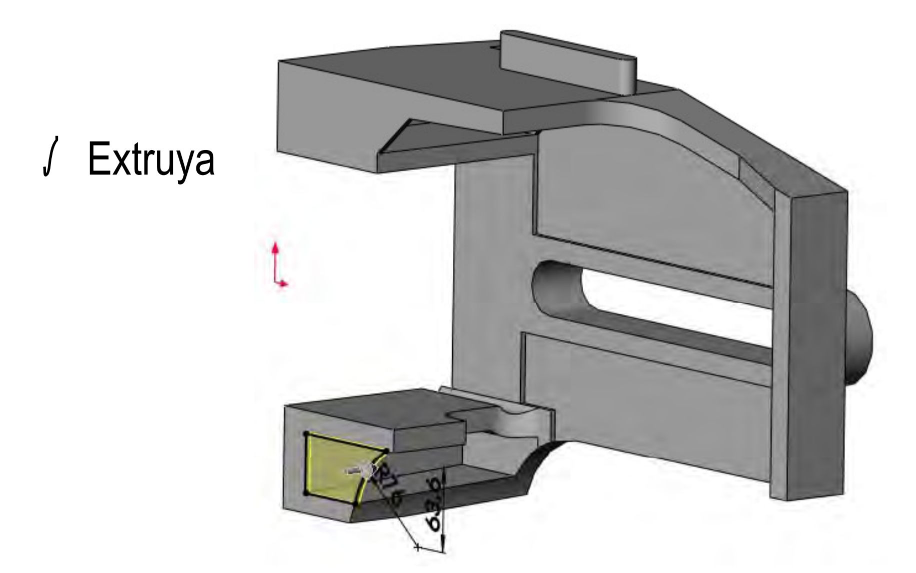
Obtenga el nervio central del hueco interior inferior:

- Seleccione el alzado como plano de trabajo (Datum 3)



- Cree el perfil

- Extruya

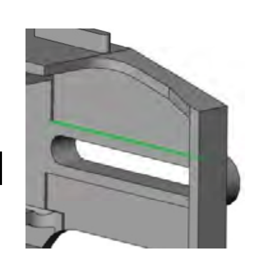


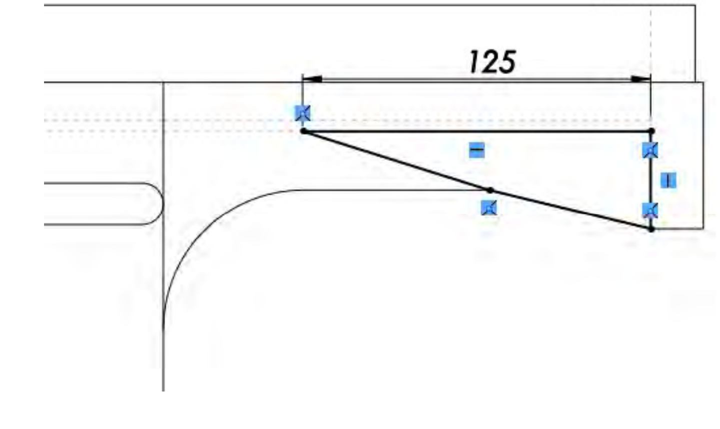
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Obtenga el nervio superior lateral:

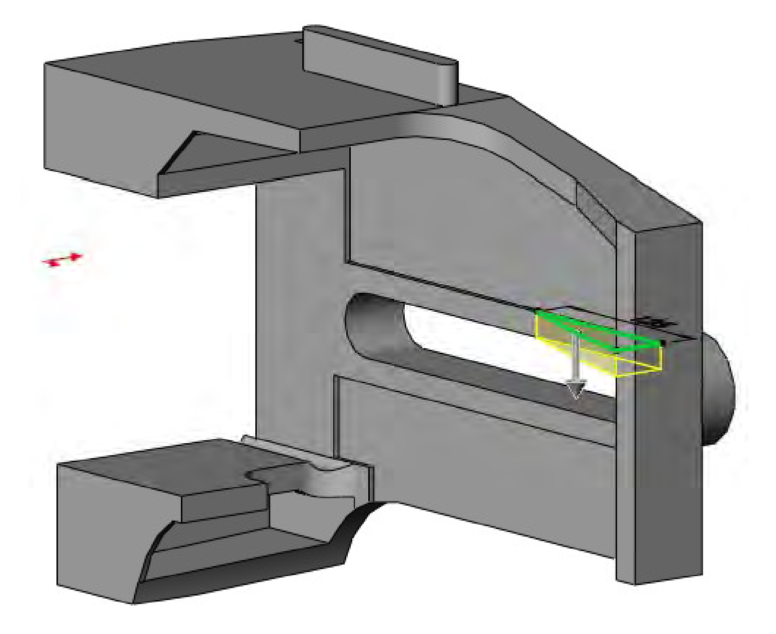
- Seleccione la cara del escalón obtenido al crear el corte del lateral izquierdo (Datum 9)





- Cree el perfil

- Extruya

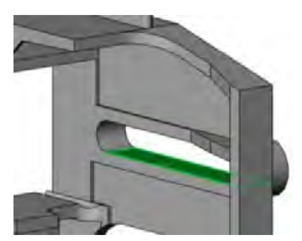


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Obtenga el nervio intermedio del lateral:

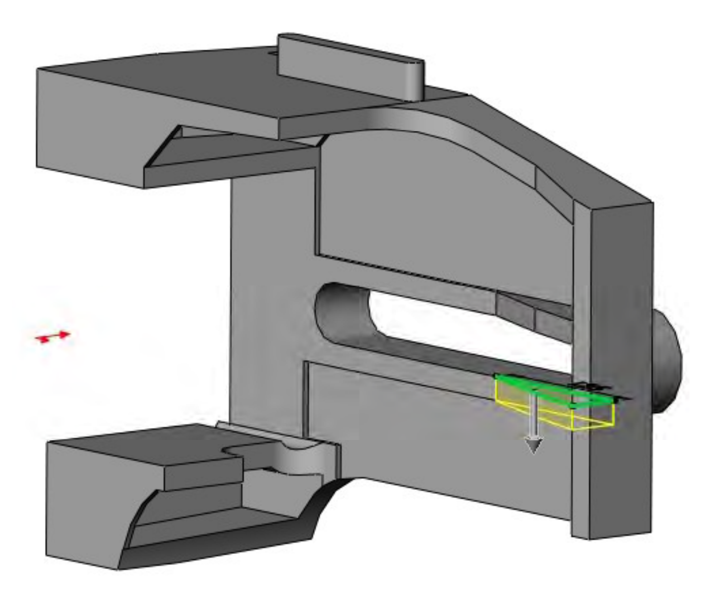
- Seleccione la cara del escalón obtenido al crear la ranura lateral (Datum 10)



- Cree el perfil

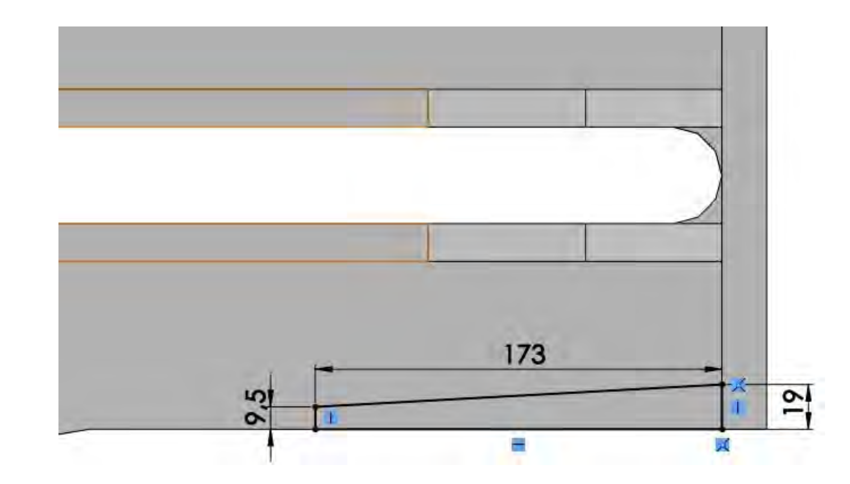
125

- Extruya



Obtenga el nervio inferior del lateral:

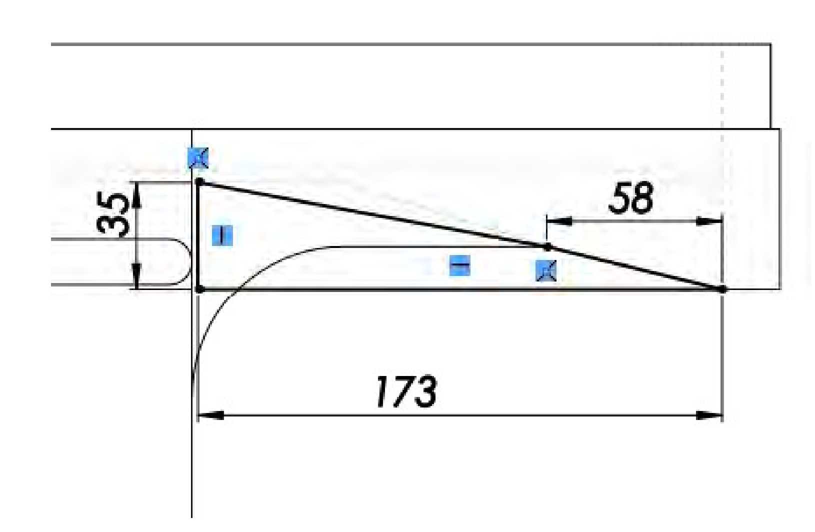
- Seleccione la cara lateral interior como plano de trabajo (Datum 6)



- Cree el perfil

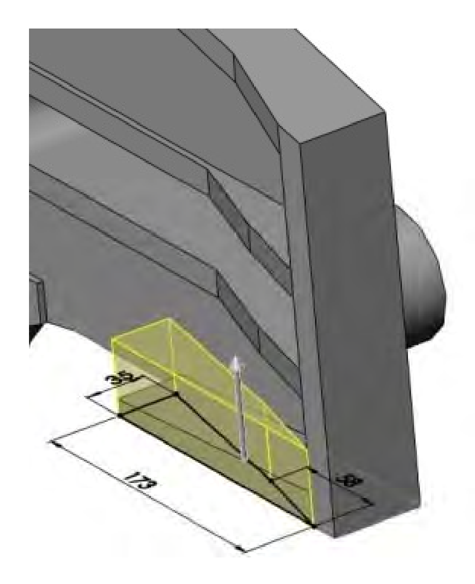
- Extruya

√ Seleccione la cara inferior del cuerpo principal como plano de trabajo (Datum 7)



√ Cree el perfil

√ Extruya



Enunciado

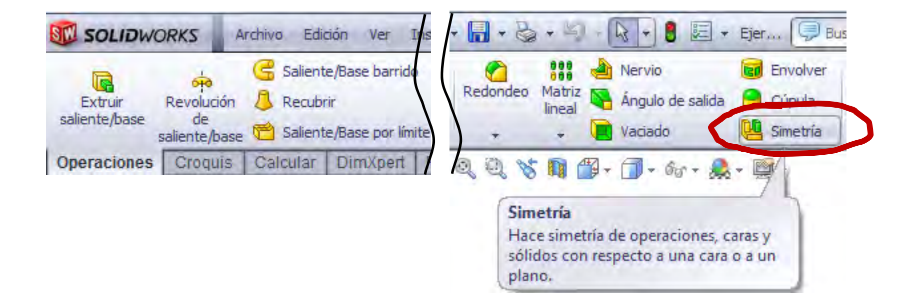
Estrategia

Ejecución

Conclusiones

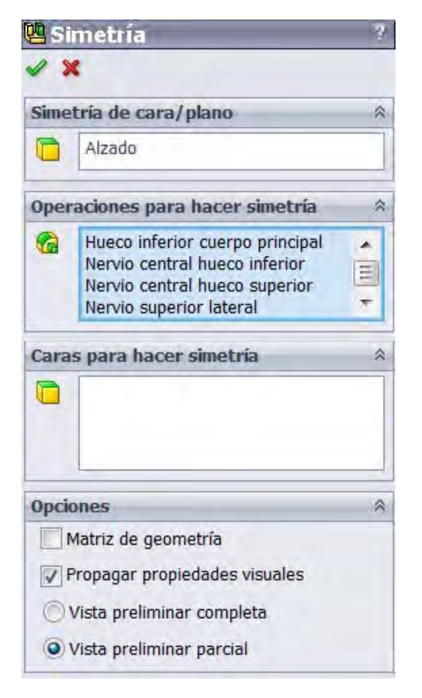
Cree la simetría de la pieza:

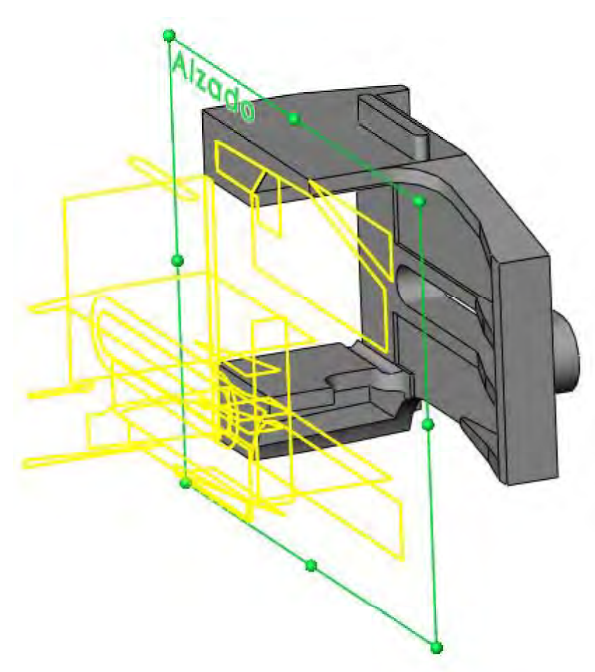
√ Seleccione "Simetría"



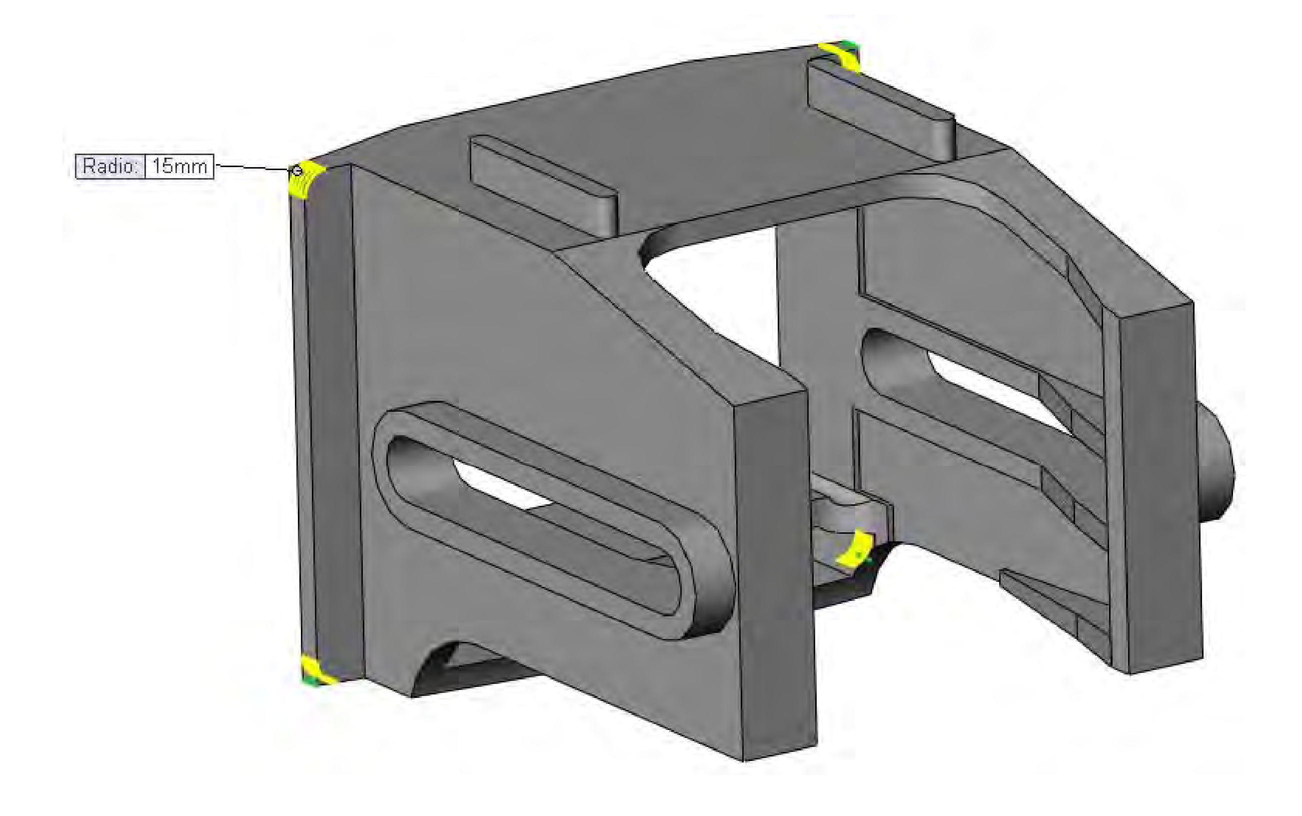
√ Seleccione el alzado como plano de trabajo (Datum 1)

√ Seleccione todas las operaciones para hacer simetría



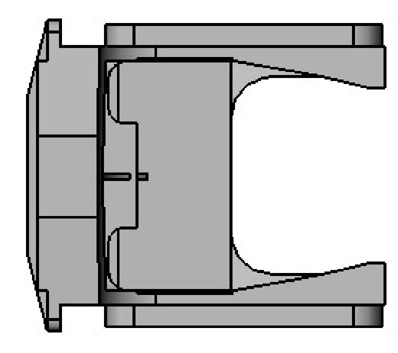


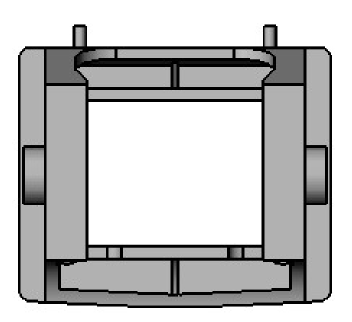
Cree los redondeos:

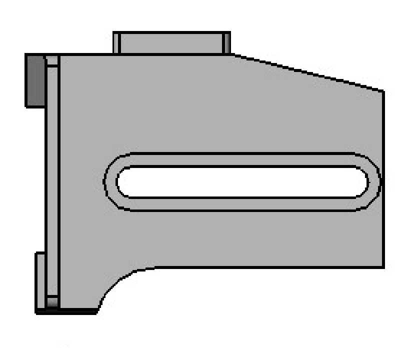


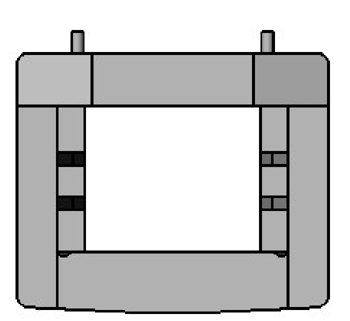
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

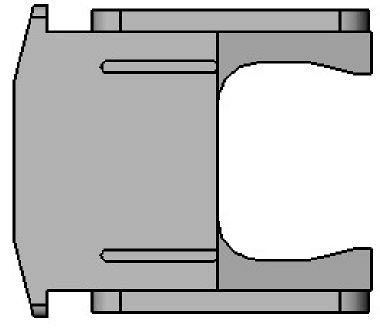
El modelo resultante es:

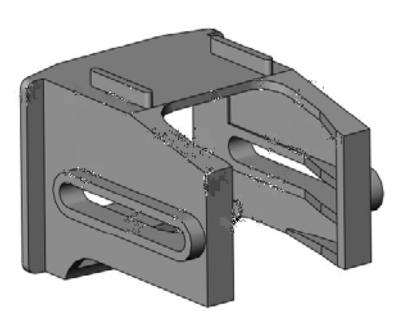












Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

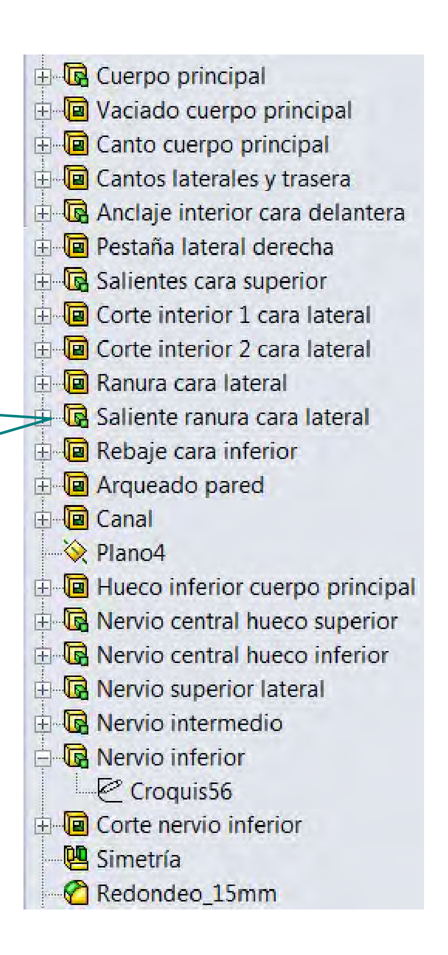
1 Hay que analizar los objetos antes de modelarlos

El análisis debe incluir un exhaustivo estudio del plano inicial facilitado

2 Decidir la secuencia de modelado antes de empezar es crítico para piezas complejas

¡¡Por no tener un plan, se pueden cometer muchos errores!!

Visualizar el proceso mediante nombres apropiados en el árbol del modelo también ayuda



3 La simetría puede ahorrar mucho trabajo en piezas complicadas

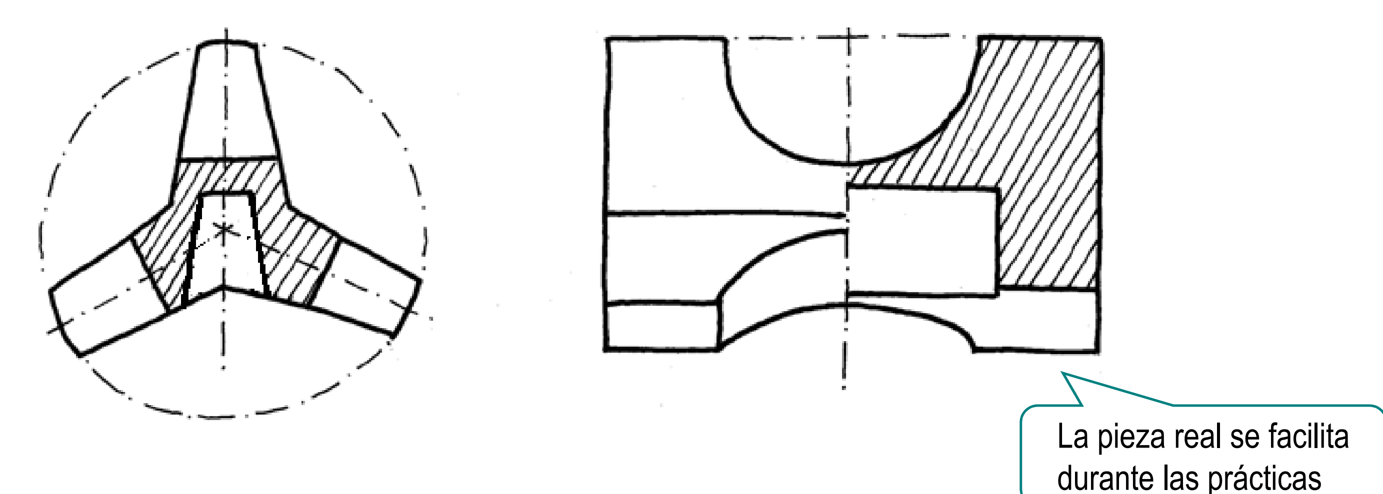
- √ Facilita el proceso de modelado
- √ Agiliza las posibles modificaciones posteriores

Ejercicios serie 4. Modelos con datums oblicuos

Ejercicio 4.1. Separador de lóbulos para armaduras

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

En la figura se da una representación normalizada de un separador de tres lóbulos para armaduras de estructuras de hormigón armado



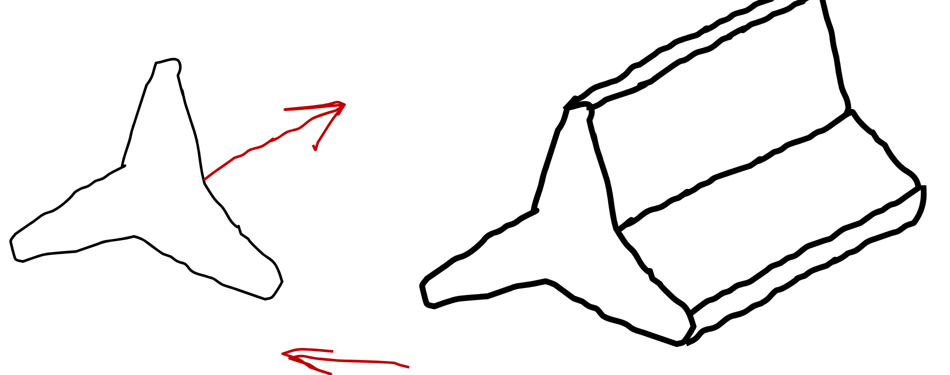
La pieza real se facilita durante las prácticas

Dado que no se dispone de dimensiones exactas, porque la representación está croquizada, se pueden tomar medidas aproximadas sobre la figura, asumiendo que está a escala 2/1

Obtenga el modelo sólido del separador

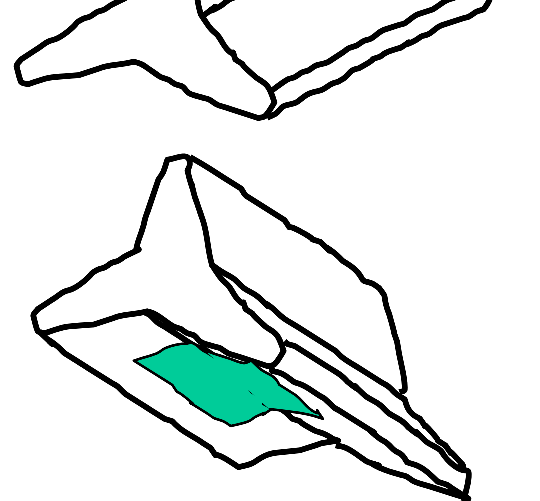
La estrategia de modelado es:

√ Dibuje el perfil en estrella y extuyalo



√ Extruya las ranuras cilíndricas

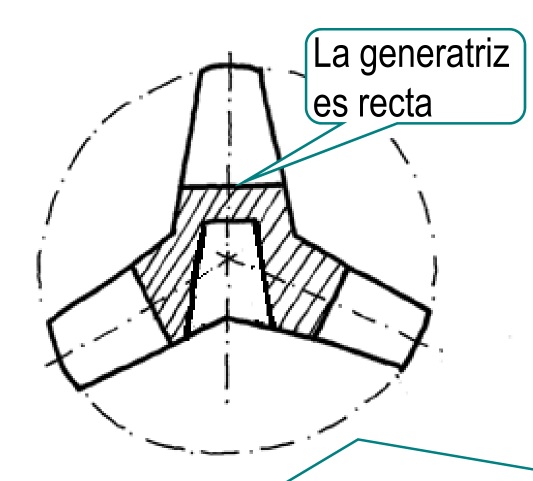
√ Extruya el vaciado inferior

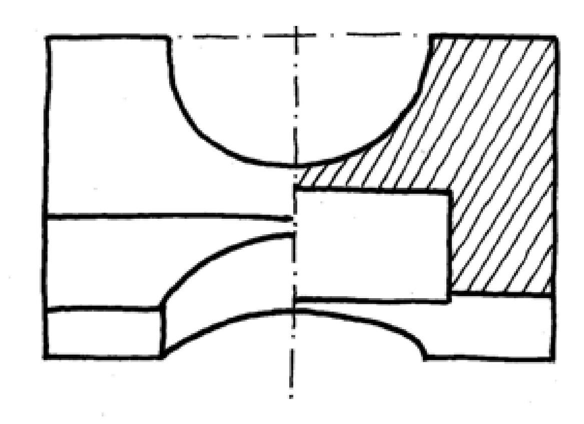


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones



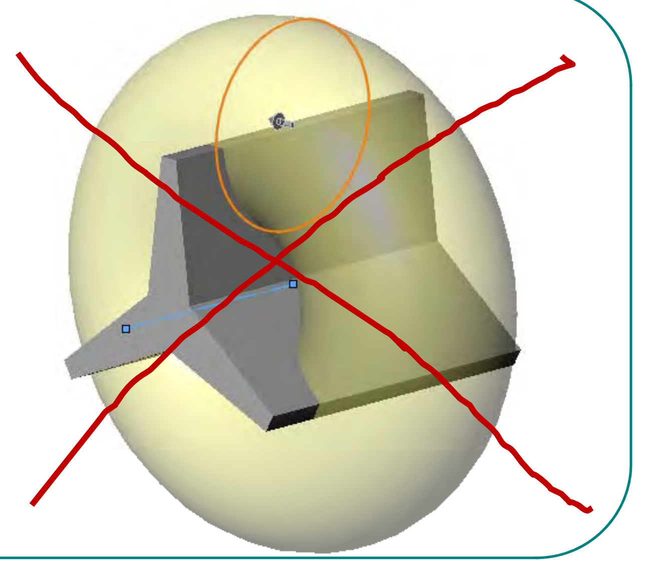
¡Observe que las ranuras son *cilíndricas*!







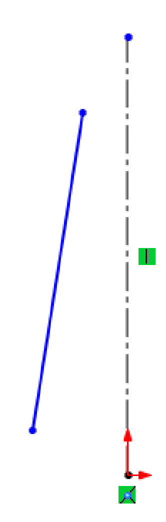
¡No es correcto construir las ranuras como si fueran parte de un vaciado toroidal



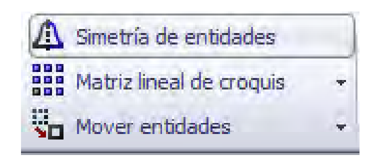
Dibuje el perfil en estrella:

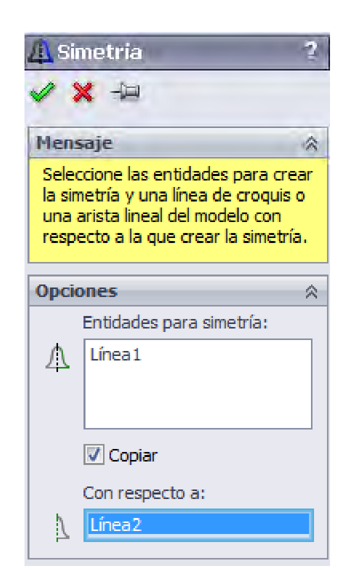
√ Seleccione el alzado como plano de trabajo (Datum 1)

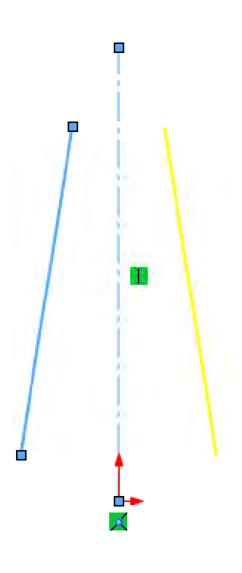
√ Dibuje un lado de la pata vertical



√ Dibuje el otro lado por simetría







√ Dibuje el arco superior

Arco

Tipo de arco

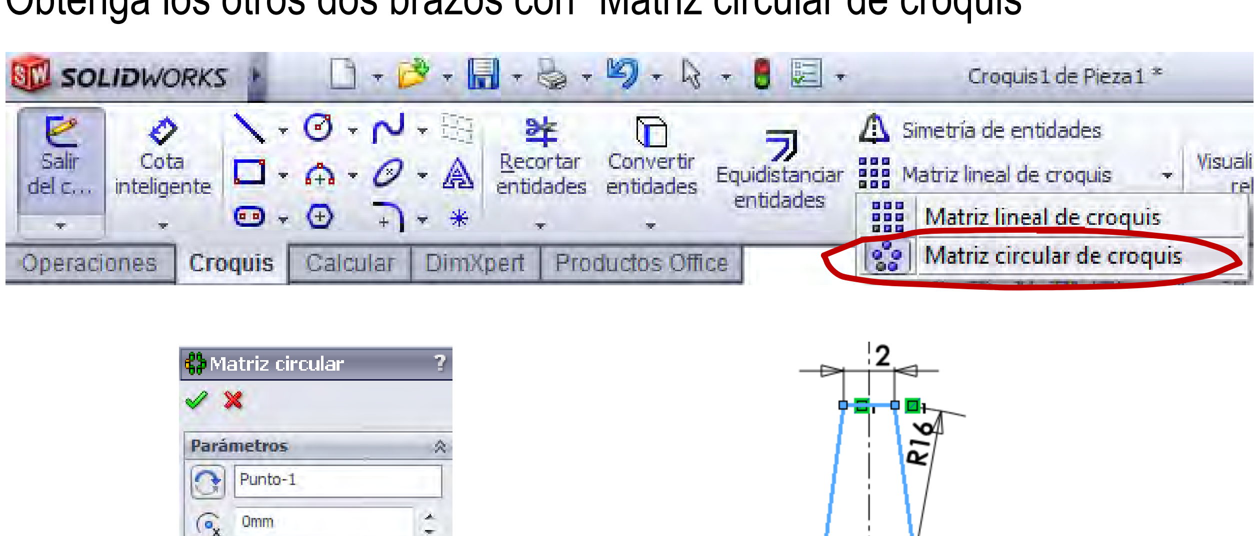
√ Acote el brazo

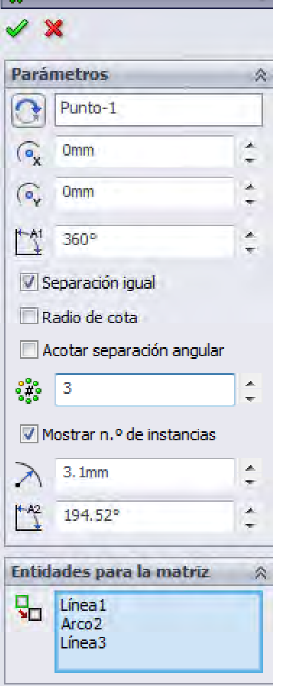
2

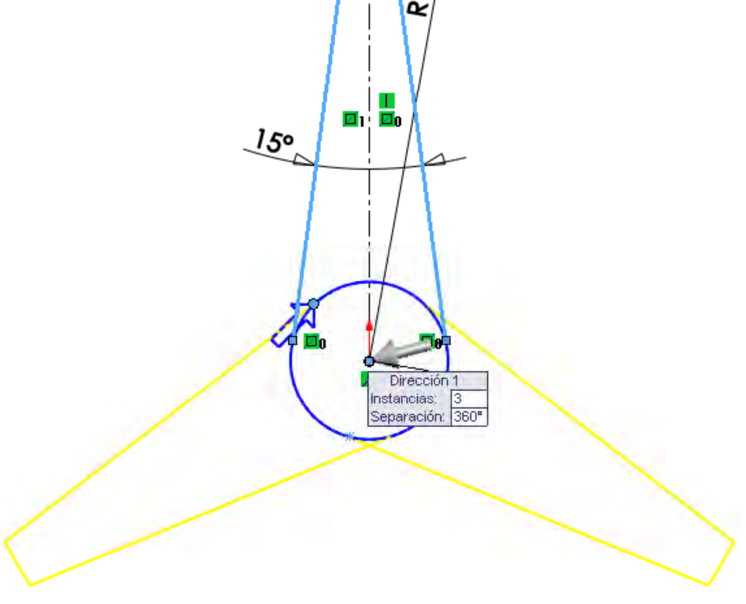
R16

15°

√ Obtenga los otros dos brazos con "Matriz circular de croquis"







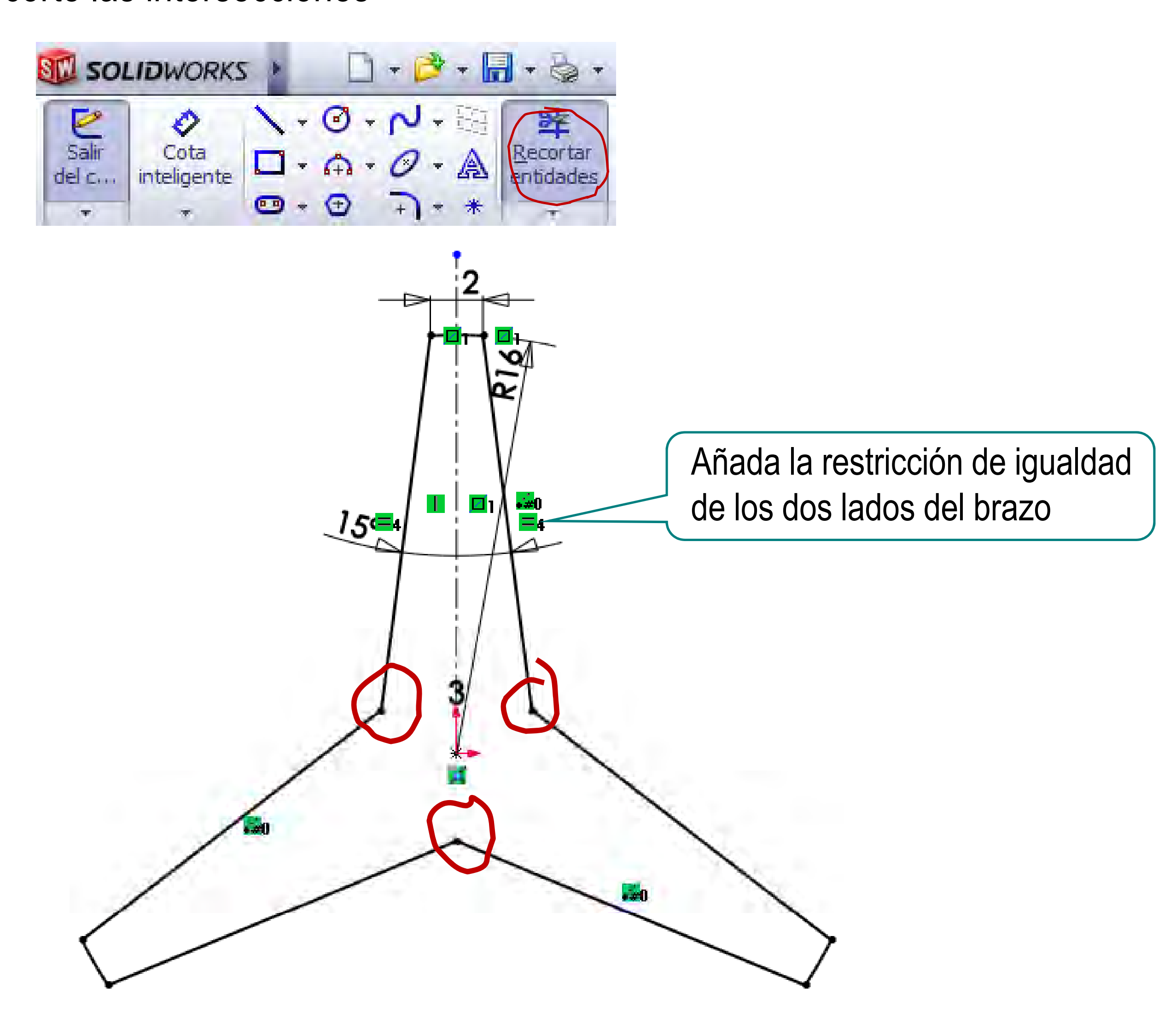
Enunciado

Estrategia

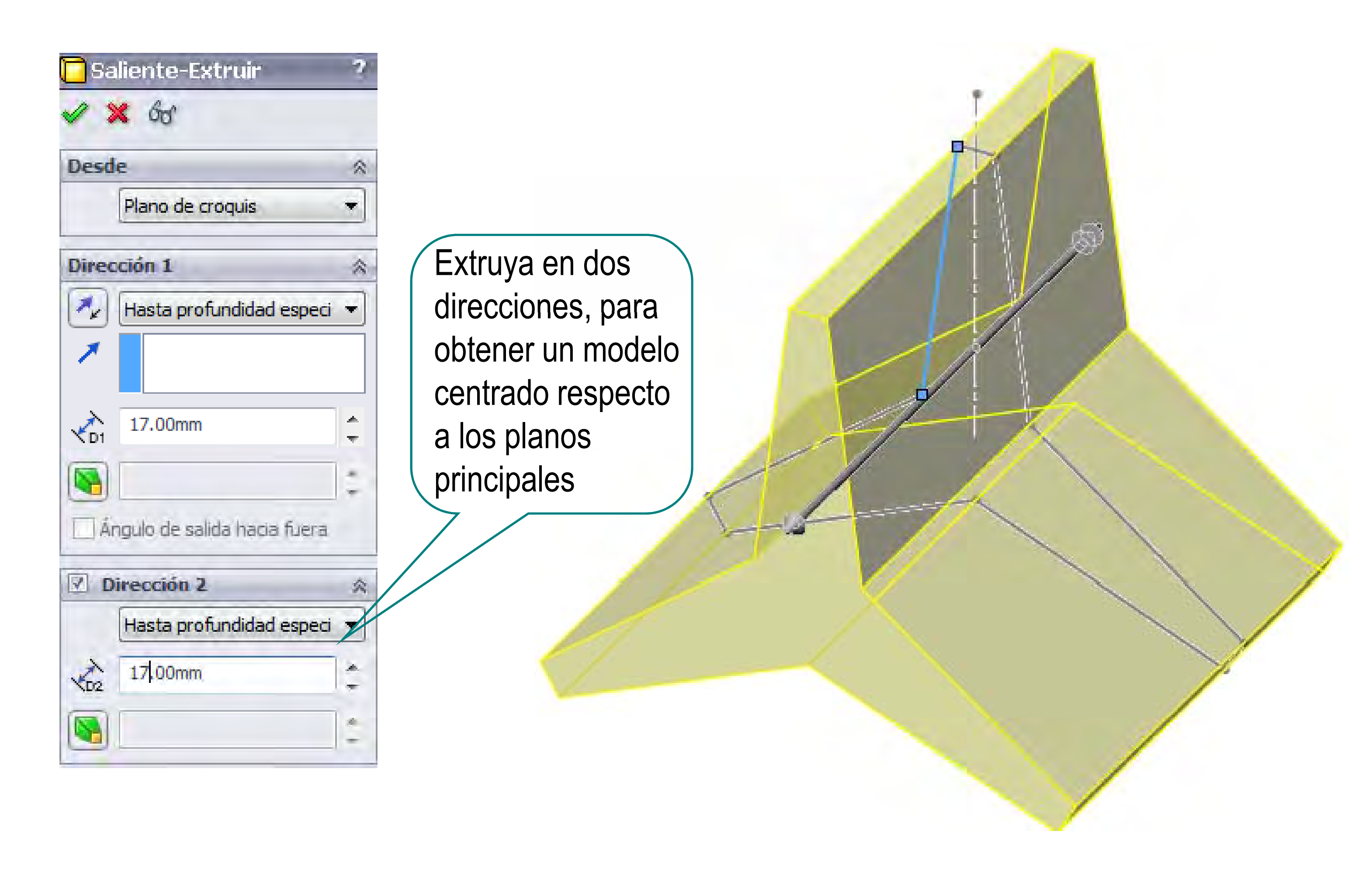
Ejecución

Conclusiones

√ Recorte las intersecciones



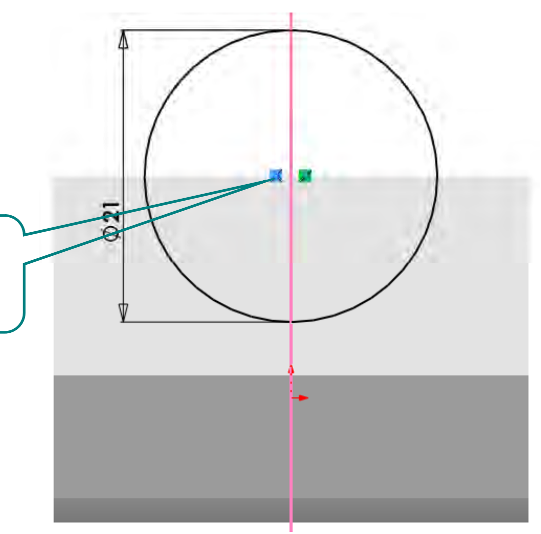
√ Extruya


Saliente-Extruir
Desde
Plano de croquis
Dirección 1
Hasta profundidad especi
17.00mm
Ángulo de salida hacia fuera
Dirección 2
Hasta profundidad especi
17.00mm
D1
D2
Extruya en dos direcciones, para obtener un modelo centrado respecto a los planos principales

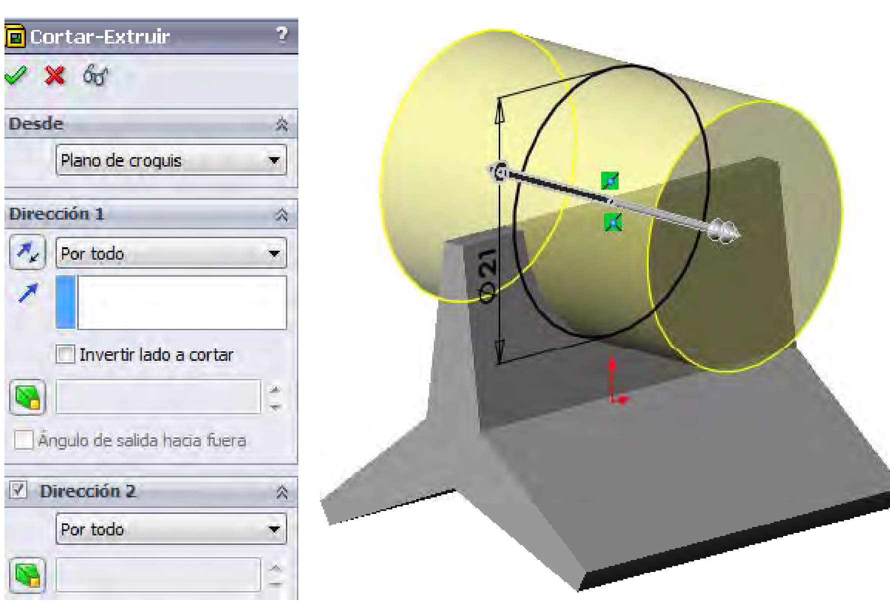
Añada la ranura cilíndrica:

√ Dibuje un círculo en el plano lateral (Datum 2)

Añada la restricción para vincularlo al plano de alzado

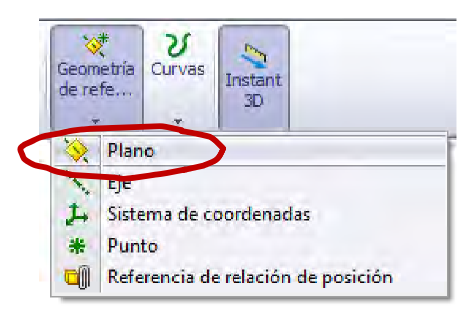


√ Aplique el vaciado por extrusión



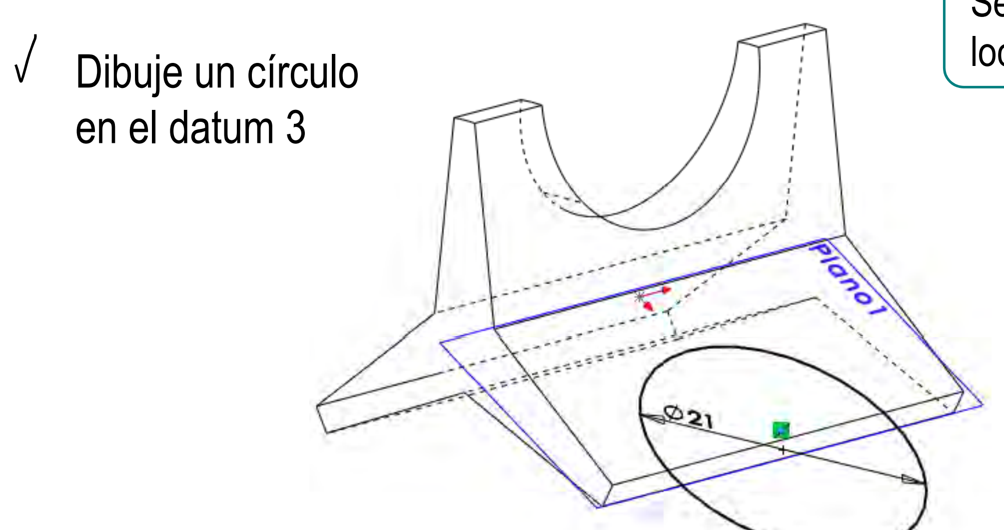
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

√ Obtenga un plano de referencia que contenga el origen y los puntos medios de los arcos (Datum 3)





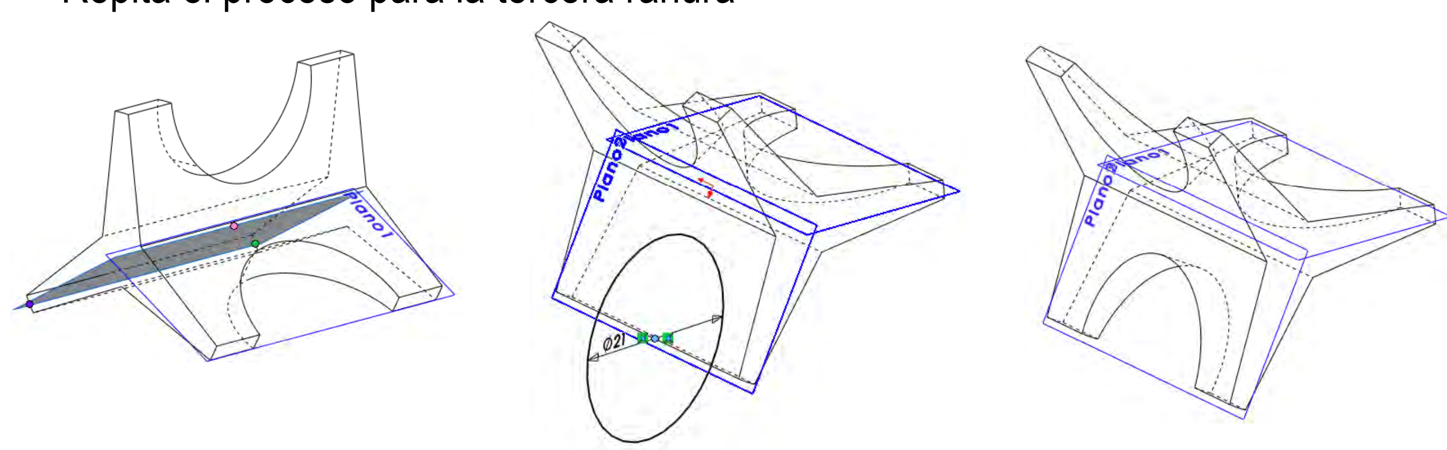
√ Dibuje un círculo en el datum 3



Añada las otras dos ranuras cilíndricas:

√ Extruya

√ Repita el proceso para la tercera ranura

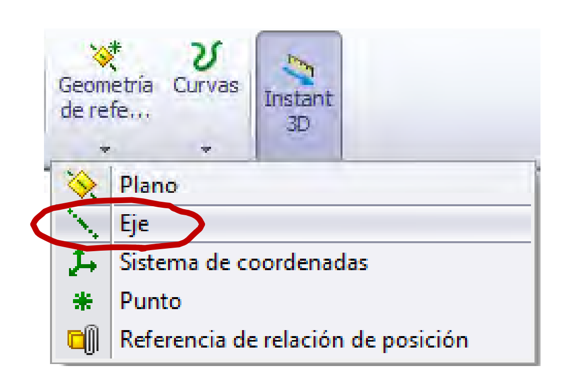


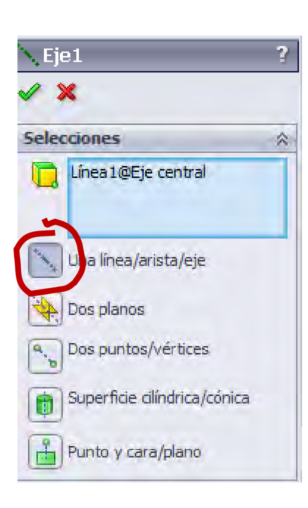
Es más eficiente obtener las otras dos ranuras como copias de la primera mediante “Matriz circular”:

√ Dibuje un eje central

contenido en el plano lateral, horizontal y pasando por el origen

√ Defina un eje de referencia (Datum 4) coincidente con el eje central





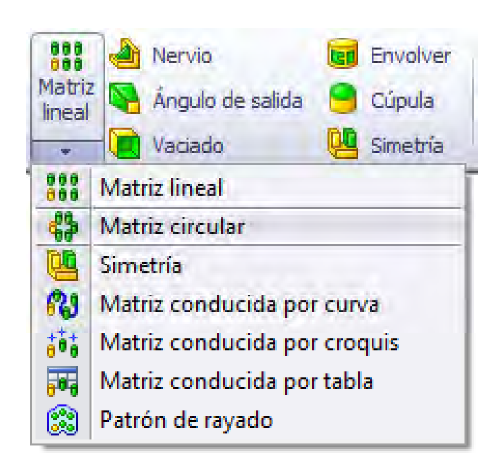
Enunciado

Estrategia

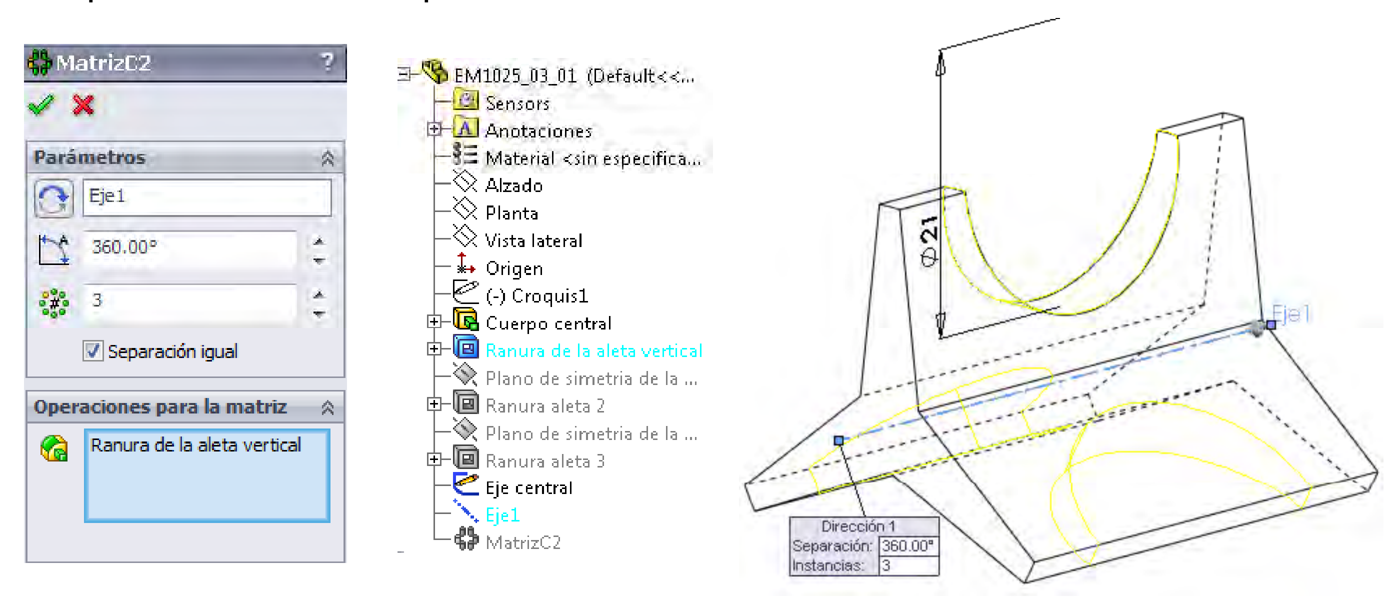
Ejecución

Conclusiones

√ Seleccione "Matriz circular"



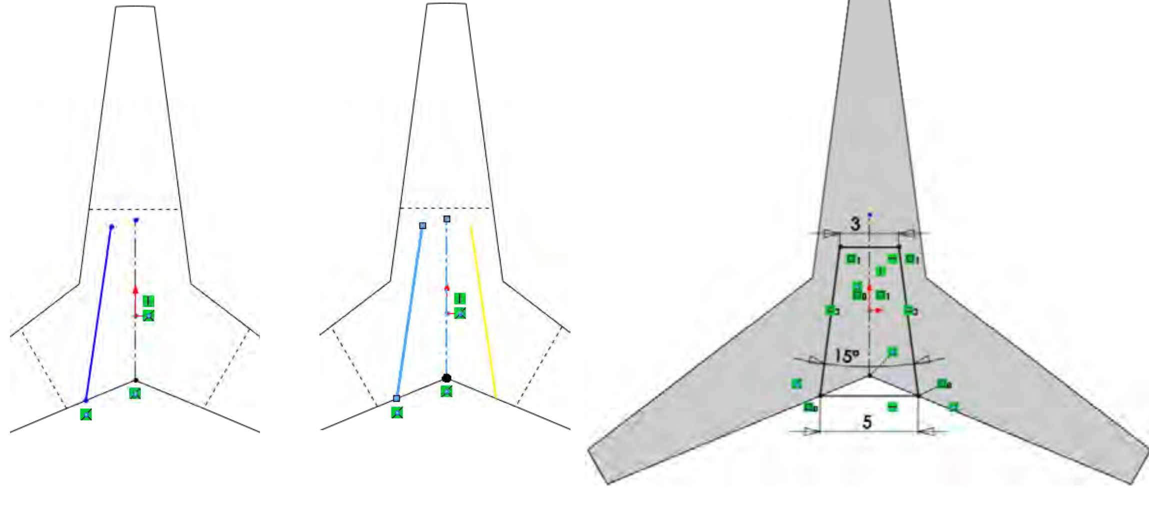
√ Seleccione la operación original y el eje, e indique el número de copias



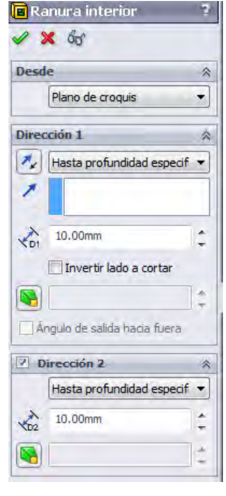
Añada la ranura interior:

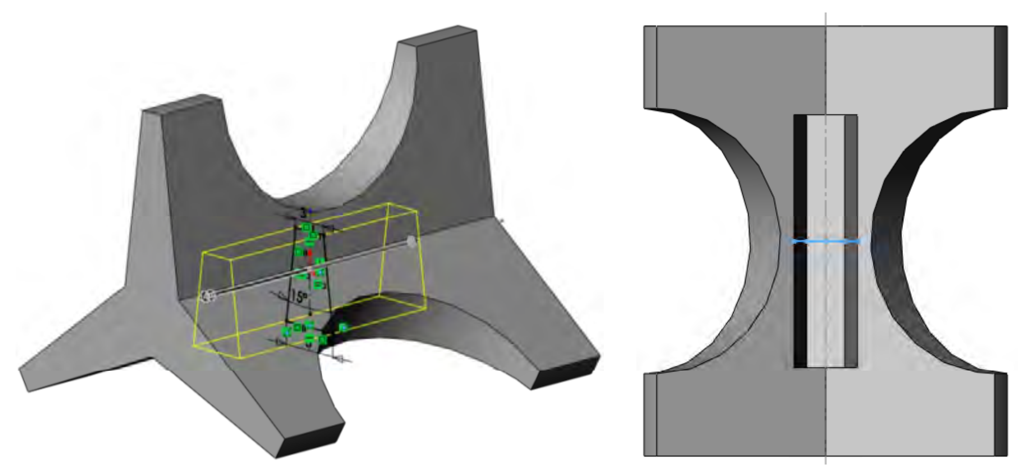
√ Utilice el alzado como plano de referencia (Datum 1)

√ Dibuje el perfil



√ Extruya





1

El ejemplo muestra como se debe elegir los planos de referencia

En piezas con orientaciones particulares, los planos de referencia (datums) se eligen como las vistas particulares

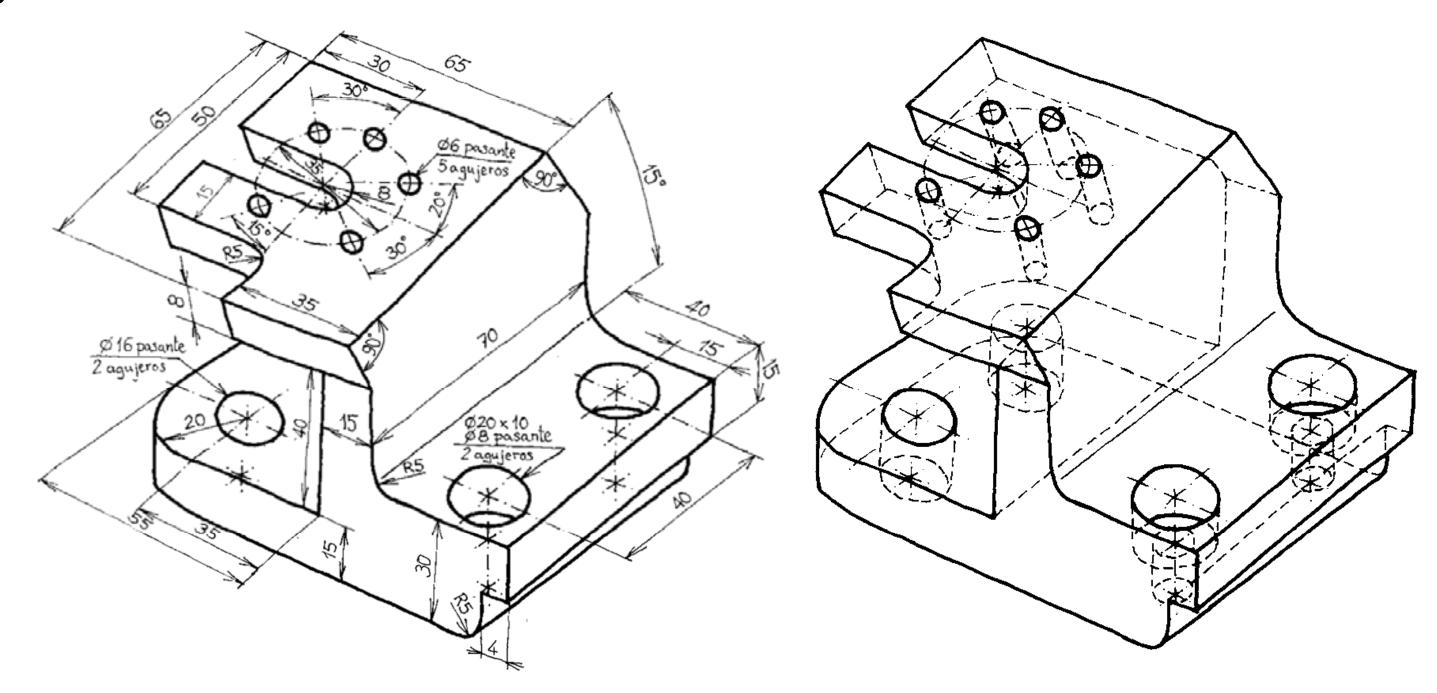
2

El ejemplo muestra el uso de operaciones de “matriz” para obtener croquis o modelos que sigan ciertos patrones de elementos repetitivos

Ejercicio 4.2. Base de anclaje

Las figuras muestran sendos bocetos axonométricos de una base de anclaje

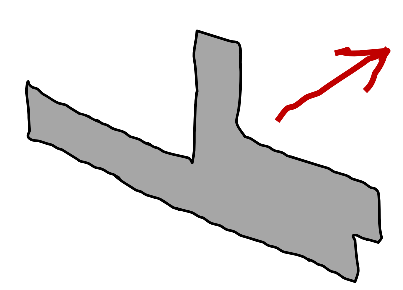
La izquierda está representada sin aristas ocultas y con cotas, mientras que la derecha está representada con aristas ocultas y sin cotas

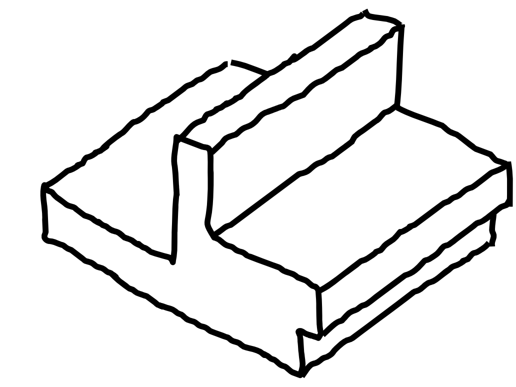


Obtenga el modelo sólido de la base de anclaje

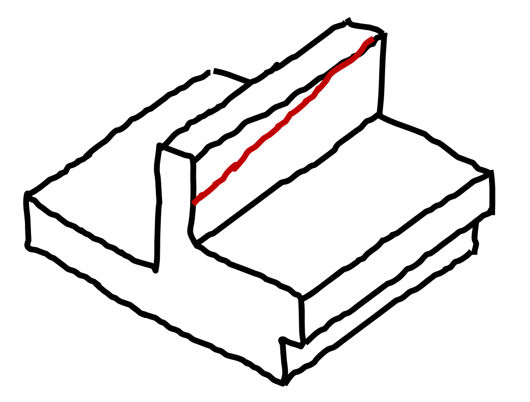
La estrategia de modelado es:

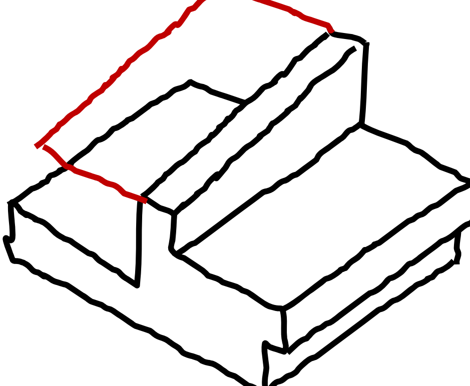
√ Dibuje el perfil de la base y extruyalo





√ Defina un plano inclinado para obtener la placa superior





√ Añada los agujeros y redondeos

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Obtenga la base:

√ Seleccione el alzado como plano de trabajo (Datum 1)

√ Dibuje el perfil de la base

Note el vértice anclado al origen

Sobredimensione la altura, para luego poder recortar la cara superior inclinada

√ Extruya el perfil

Enunciado

Estrategia

Ejecución

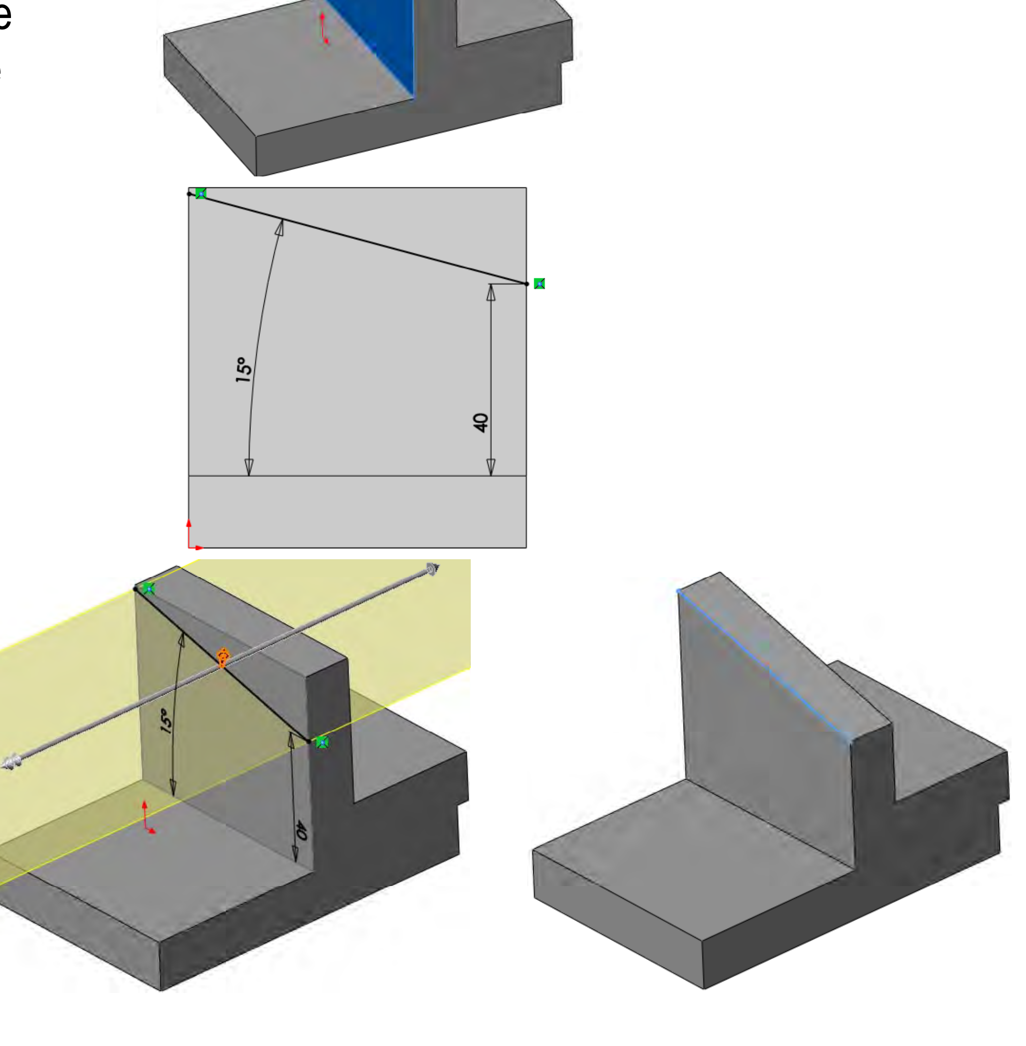
Conclusiones

Obtenga la cara inclinada superior:

√ Seleccione la cara izquierda del montante central como plano de trabajo (Datum 2)

√ Dibuje la línea inclinada que servirá para obtener la cara inclinada superior

√ Corte para obtener la cara inclinada superior

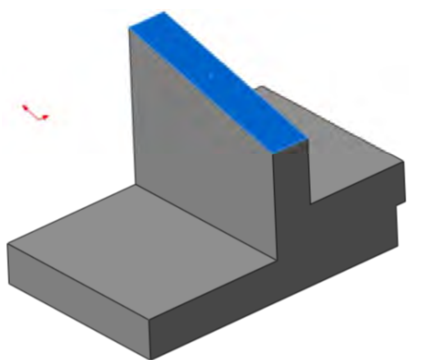


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Añada la aleta superior:

√ Seleccione la cara superior inclinada como plano de trabajo (Datum 3)



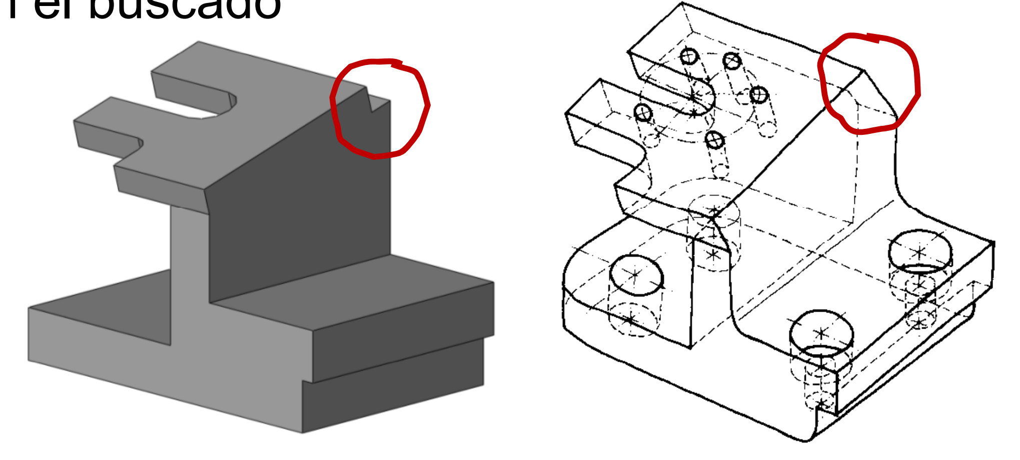
√ Dibuje el perfil de la aleta superior

√ Extruya la aleta superior

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

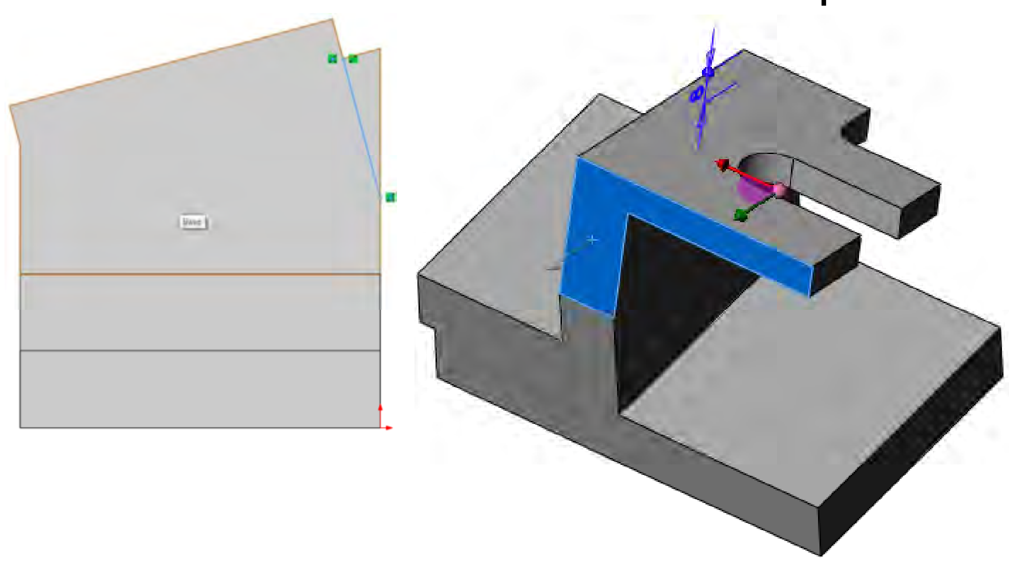


Al completar la aleta, se observa que el modelo no coincide con el buscado



Puede recortar la conexión del montante con la aleta superior:

- √ Dibuje una línea complementaria a la línea inclinada
- √ Recorte para obtener el remate deseado



Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

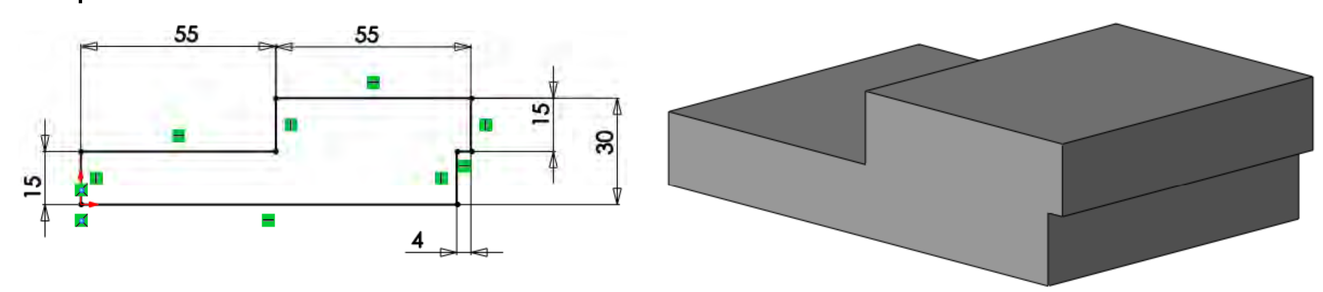


¡Es más correcto modificar el perfil de la línea inclinada, y recalcular todo el modelo!

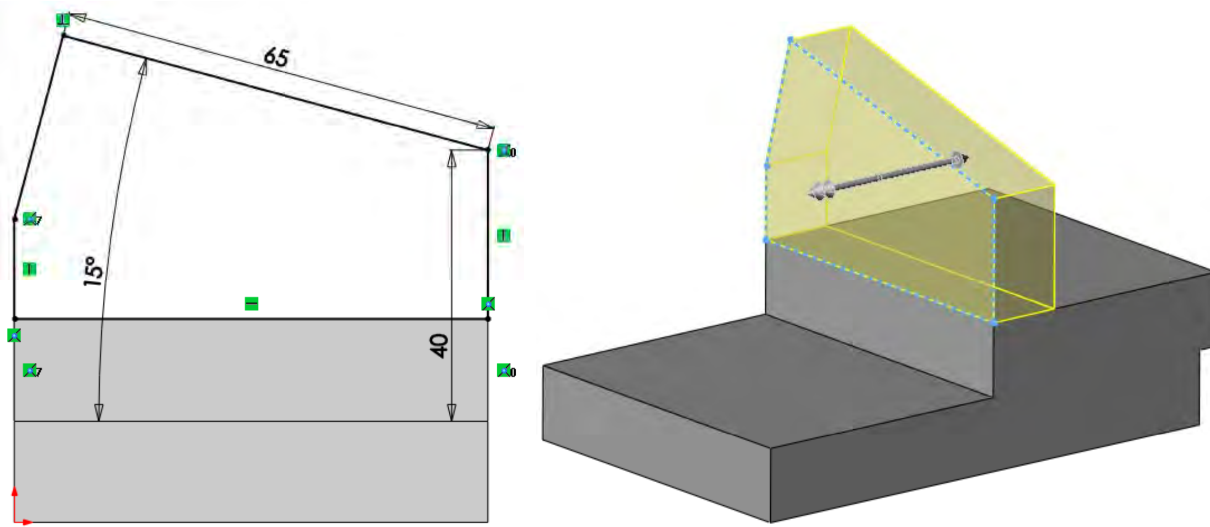


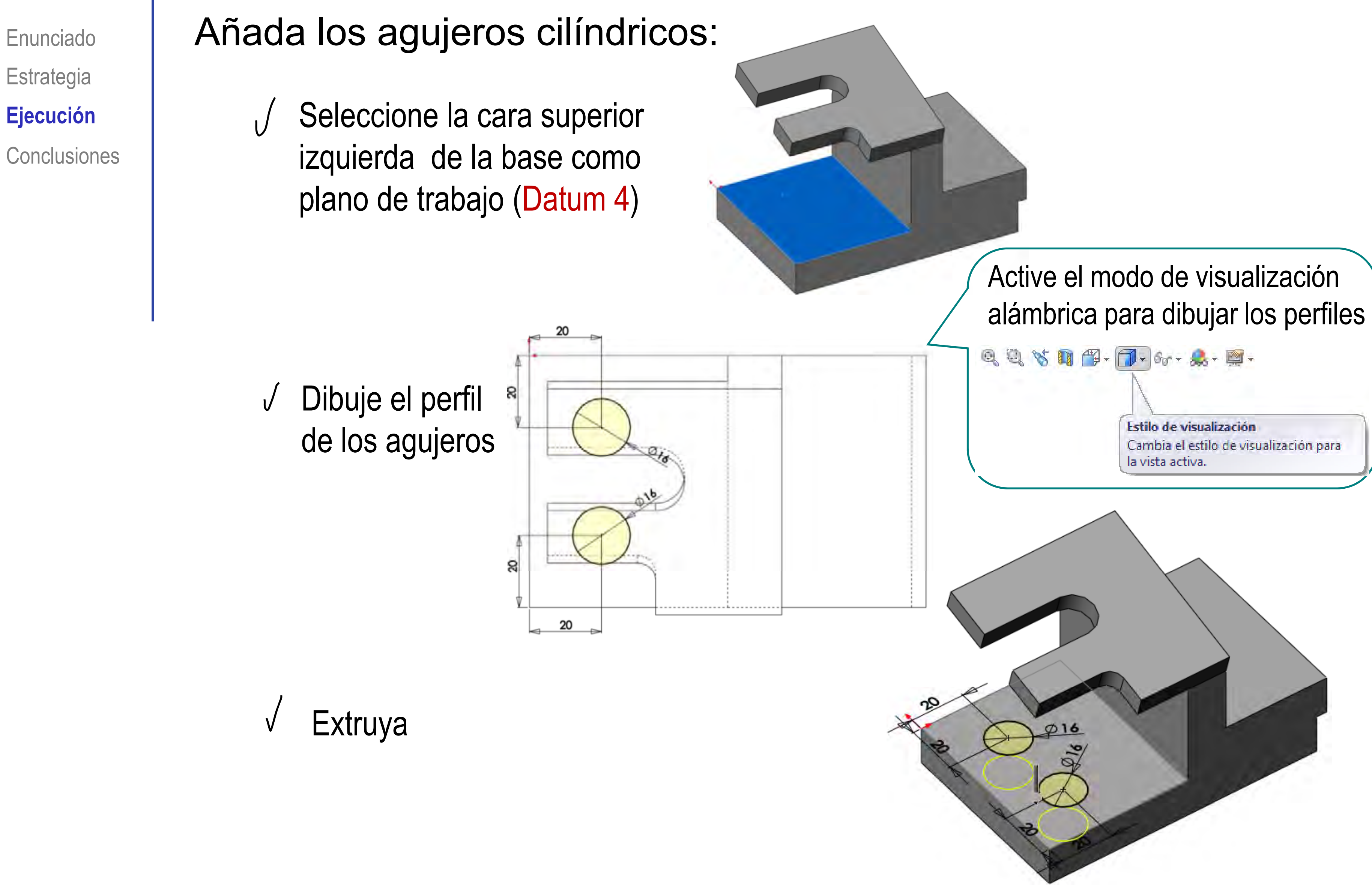
¡Otra alternativa es modelar la pared vertical con una extrusión independiente de la de la base!

√ Extruya la base,
sin la pared vertical



√ Extruya la pared vertical





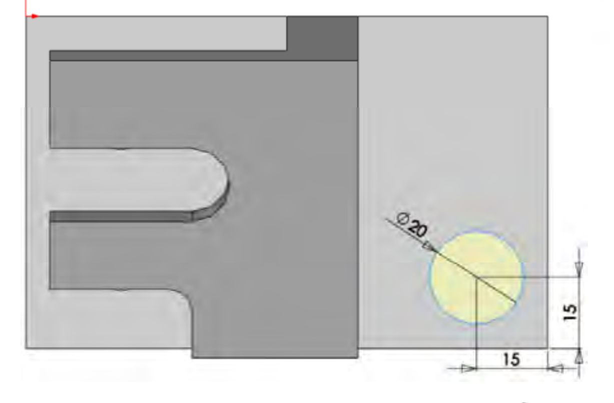
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones
Añada los agujeros cilíndricos:
Seleccione la cara superior izquierda de la base como plano de trabajo (Datum 4)
Dibuje el perfil de los agujeros
Extruya
Active el modo de visualización alámbrica para dibujar los perfiles
Estilo de visualización
Cambia el estilo de visualización para la vista activa.
20
20
20
20
Ø16
Ø16

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

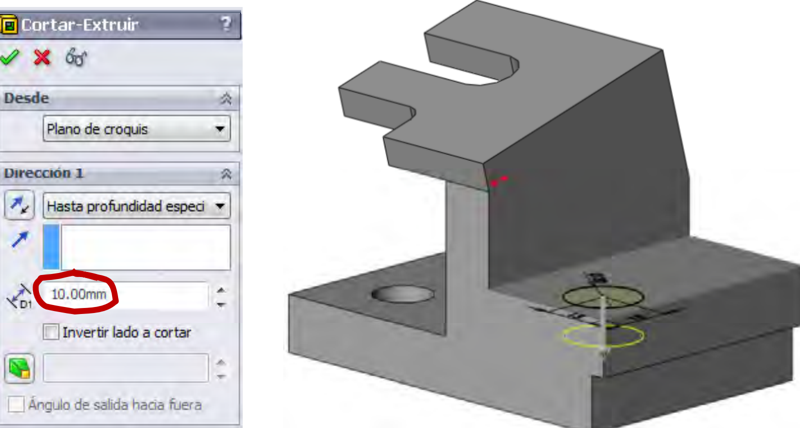
Añada los agujeros cilíndricos refrentados:

√ Seleccione la cara superior derecha de la base como plano de trabajo (Datum 5)

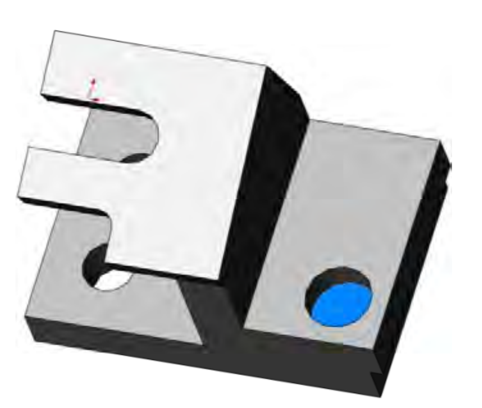
√ Dibuje el perfil de uno de los refrentados



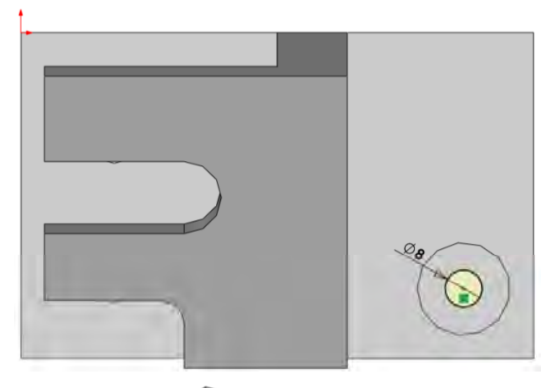
√ Extruya hasta la profundidad del refrentado



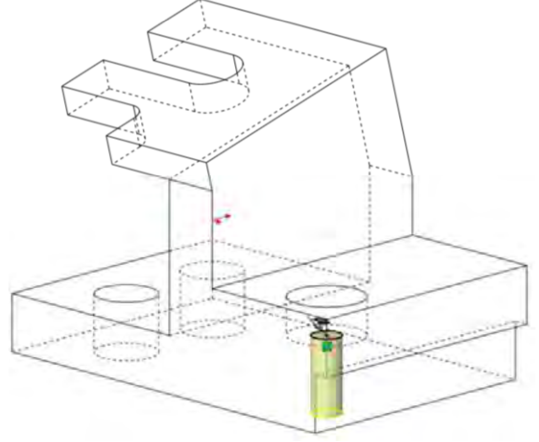
√ Seleccione el fondo del refrentado como plano de trabajo (Datum 6)



√ Dibuje el perfil del agujero



√ Extruya el perfil hasta atravesar toda la pieza



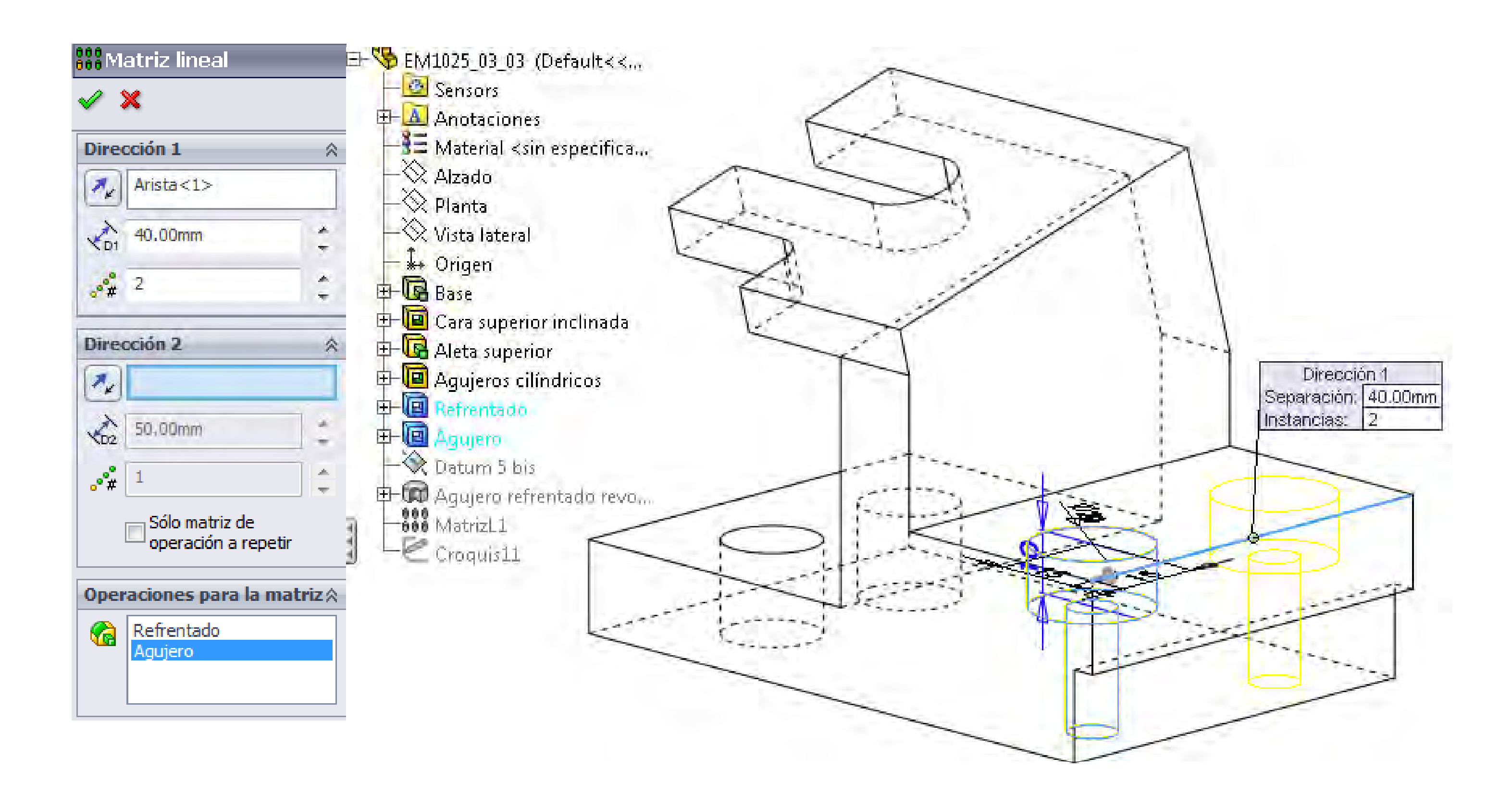
Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

√ Obtenga el otro agujero refrentado por copia mediante "matriz lineal"



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones



Los agujeros refrentados se pueden obtener más rápidamente por revolución:

√ ¡Primero hay que definir un plano auxiliar (datum 5 bis)!

Geometría de refe...

Plano

Plano

Mensaje

Completamente definido

Primera referencia

Cara<1>

Paralelos

Perpendicular

Coincidente

90.00°

15.00mm

Invertir

1

Plano medio

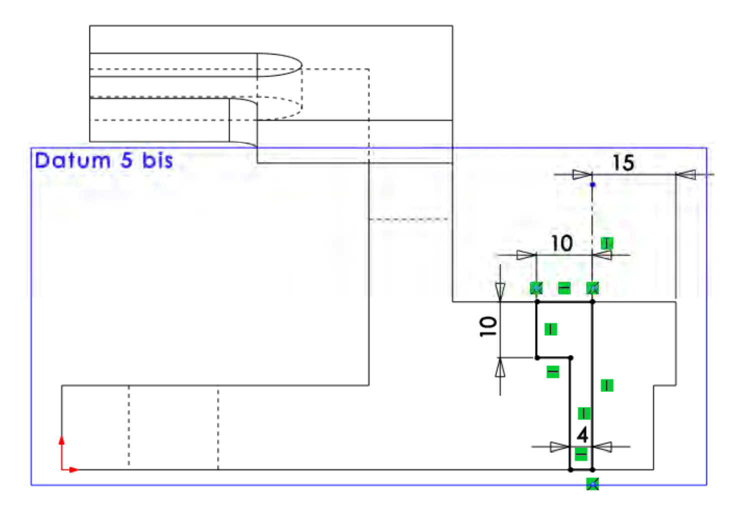
Enunciado

Estrategia

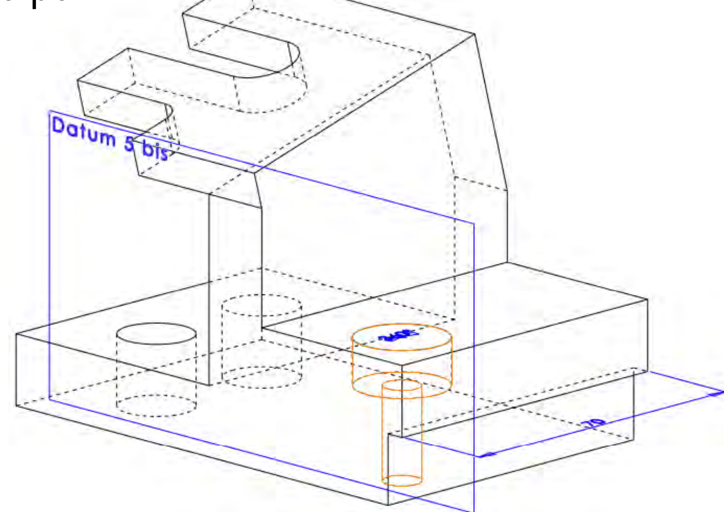
Ejecución

Conclusiones

√ Dibuje el perfil en el datum 5 bis



√ Obtenga el agujero por revolución



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

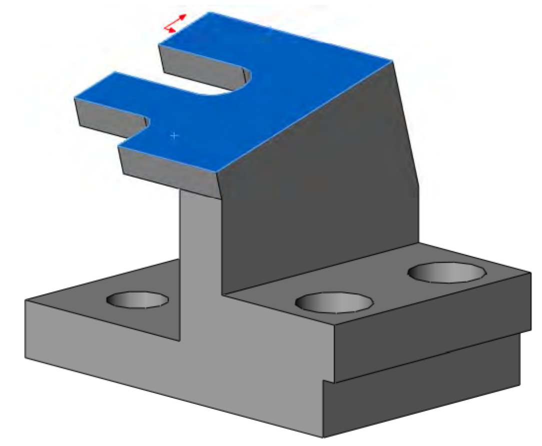
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86



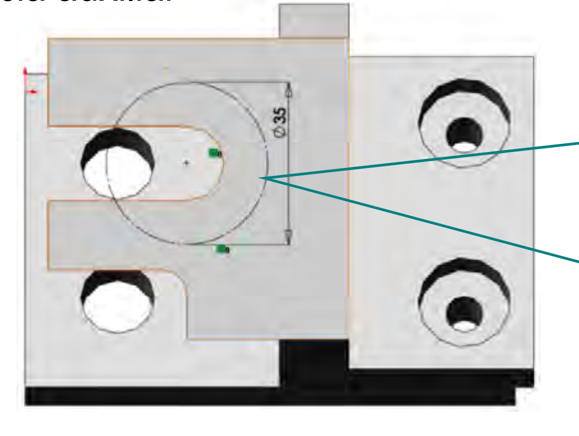
¡Más adelante veremos herramientas específicas para construir los agujeros como “taladros”!

Añada los agujeros de la aleta superior:

√ Seleccione la cara superior de la aleta como plano de trabajo (Datum 7)

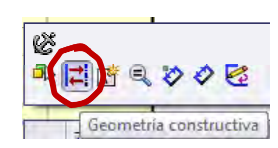


√ Dibuje la circunferencia auxiliar



Para obtener una circunferencia "constructiva":

- √ Dibuje una circunferencia "normal"
- √ Seleccione la circunferencia
- √ Pulse botón derecho
- √ Pulse



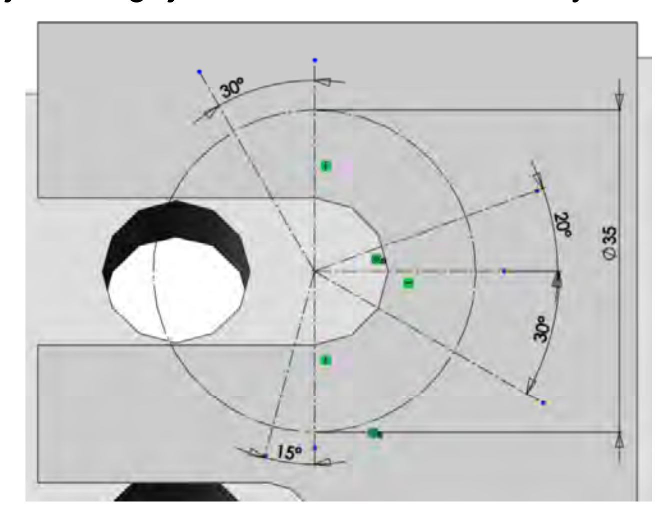
Enunciado

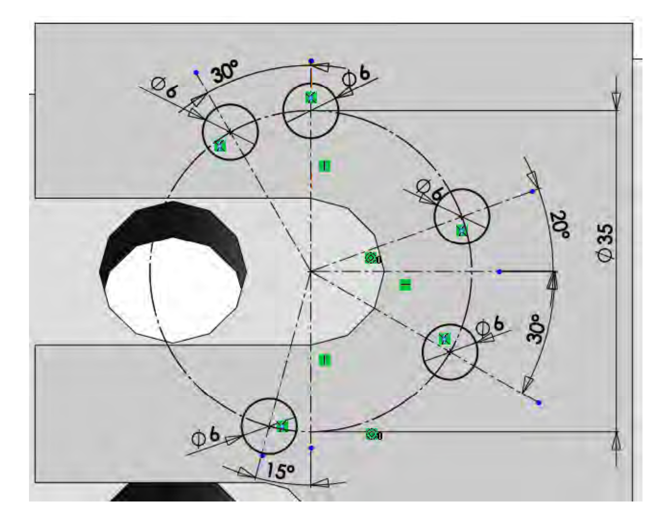
Estrategia

Ejecución

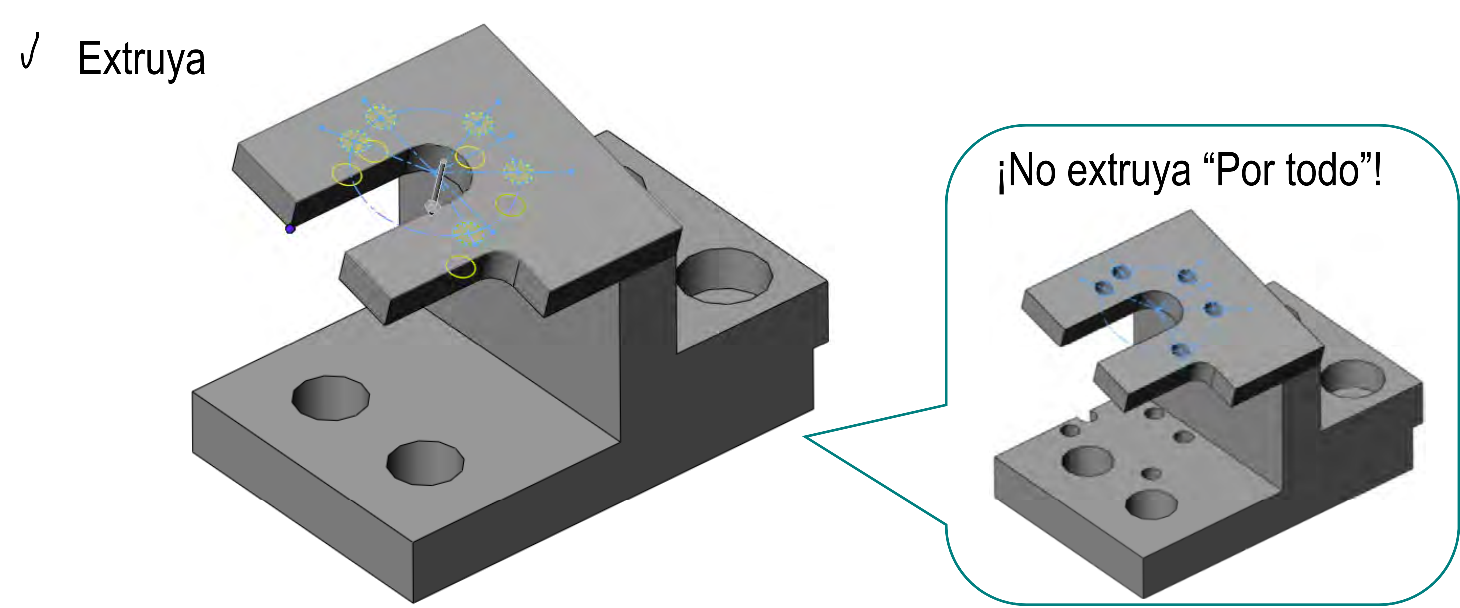
Conclusiones

√ Dibuje los agujeros, situándolos con ayuda de líneas constructivas





√ Extruya



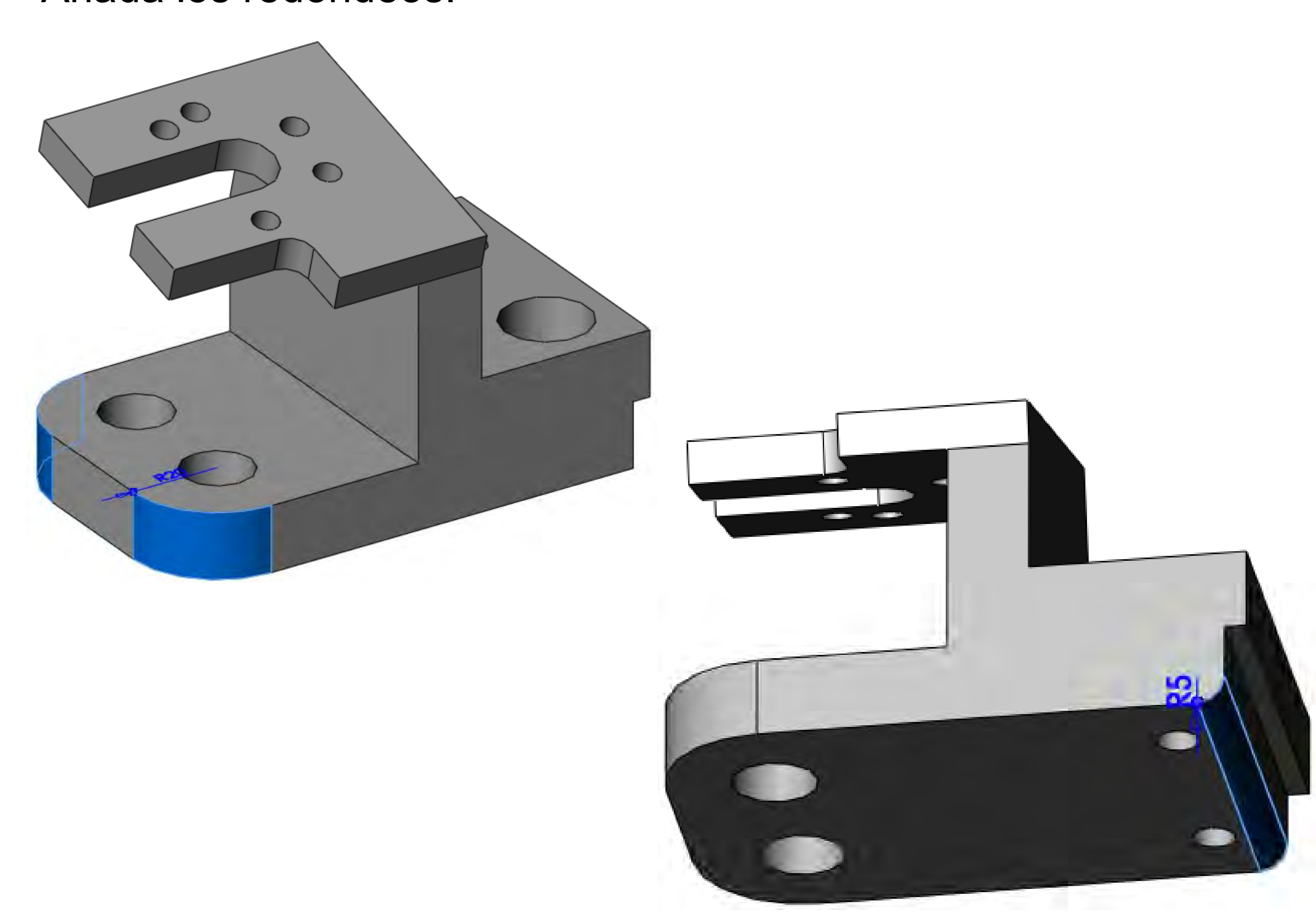
Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

Añada los redondeos:



1 El ejemplo muestra como se debe elegir los planos de referencia

En piezas con orientaciones particulares, los planos de referencia (datums) se eligen como las vistas particulares

2 Se usan "líneas constructivas" para situar los elementos que forman parte de un croquis

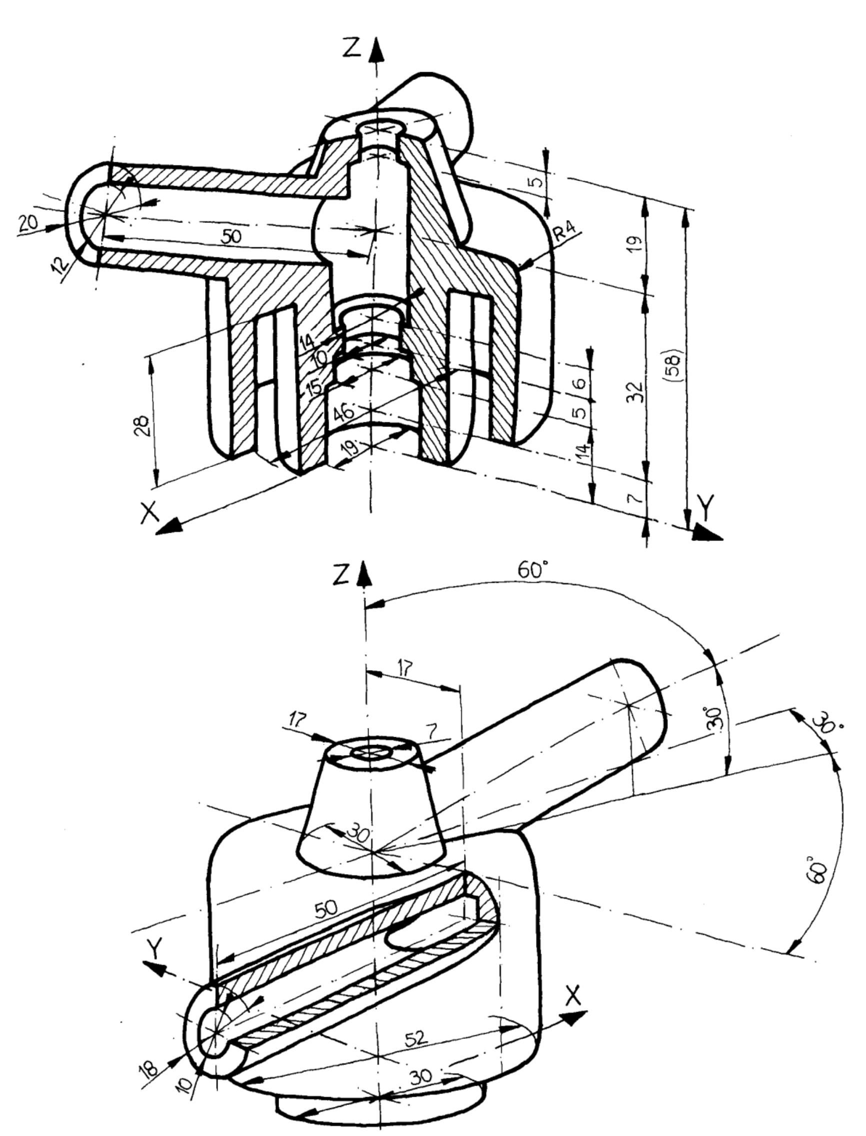
3 Se usan operaciones de "copia" para obtener elementos característicos que se repiten

4 Los taladros se han modelado con las herramientas genéricas, pero veremos que también se pueden modelar con herramientas específicas para elementos característicos

Ejercicio 4.3. Conector cilíndrico

La geometría de un conector cilíndrico queda completamente definida mediante las dos axonometrías dibujadas a mano alzada y acotadas de la figura

Obtenga el modelo sólido del conector



1 Primero hay que obtener el plano de detalle de la pieza

2 Luego hay que elaborar un procedimiento de modelado

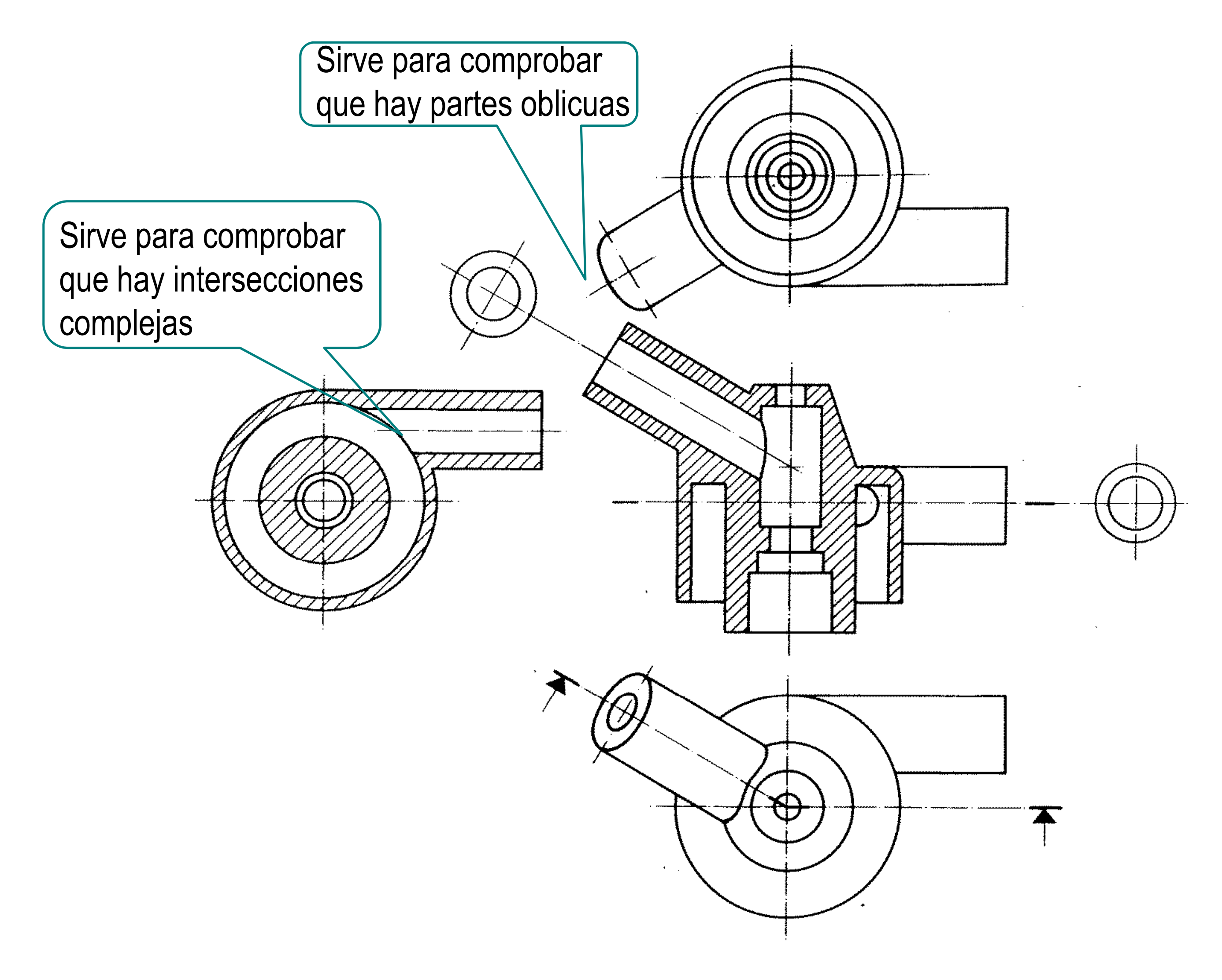
Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

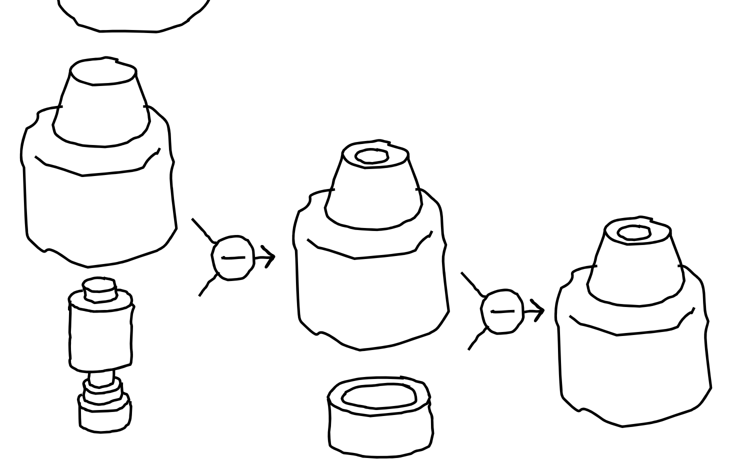
El plano de detalle no necesita cotas, porque ya las tenemos en el enunciado, pero nos permite detectar algunas dificultades:



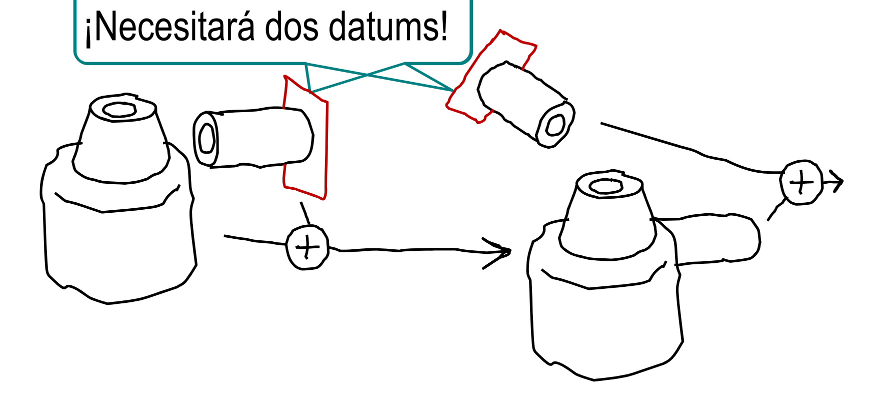
El proceso de modelado puede tener las siguientes etapas principales:

1 Modele el cuerpo central

2 Vacíe el cuerpo central



3 Añada los dos tubos





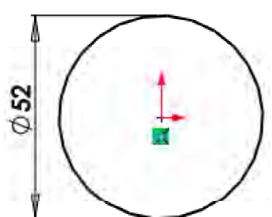
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

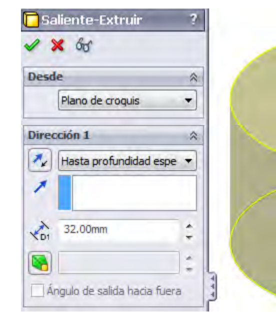
El proceso para modelar el cuerpo central es:

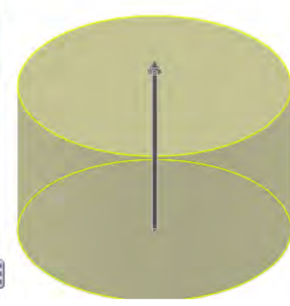
√ Defina la planta como plano de trabajo (Datum 1)

√ Dibuje y restrinja el perfil

√ Extruya







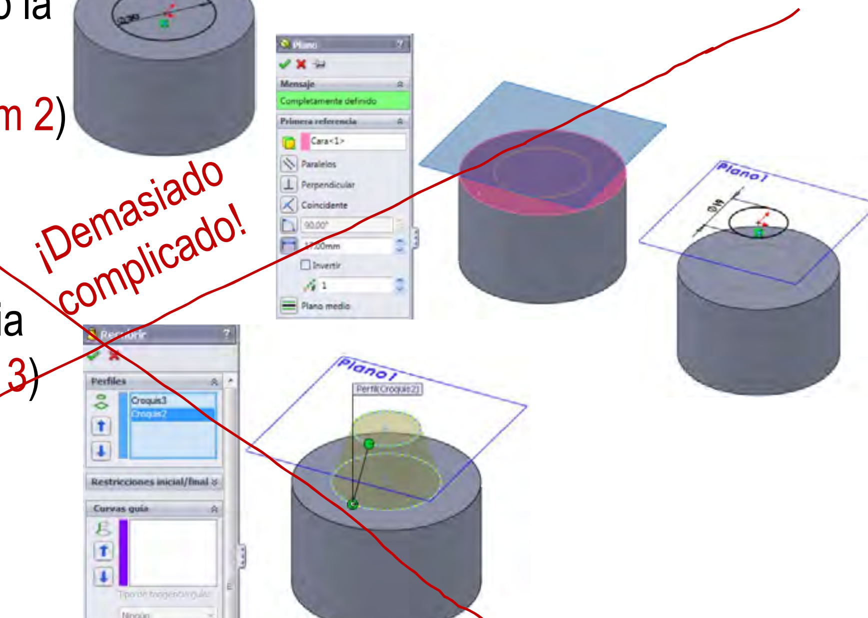
√ Utilice como plano de trabajo la cara superior del cilindro obtenido previamente (Datum 2)

√ Dibuje y restrinja la base mayor de la parte cónica

√ Defina un plano de referencia para la base inferior (Datum 3)

√ Dibuje y restrinja la base menor de la parte cónica

√ Haga un recubrimiento



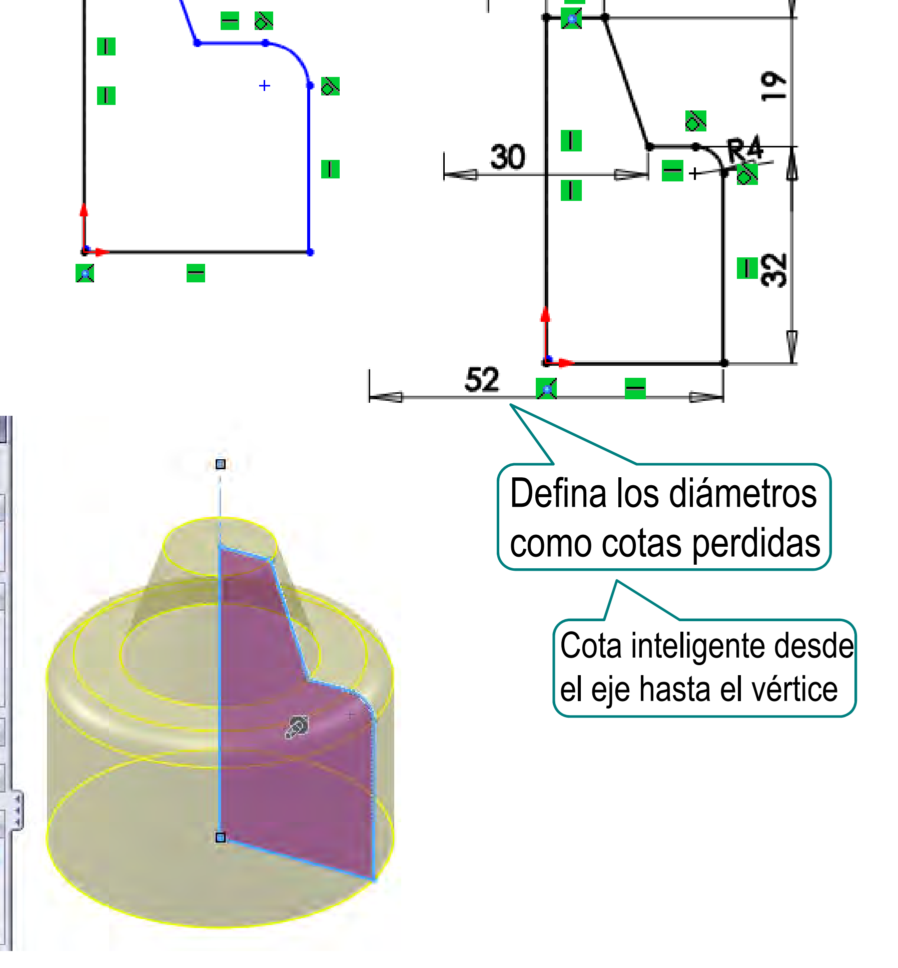


Alternativamente, se puede construir por revolución:

√ Defina el alzado como plano de trabajo (Datum 1)

√ Dibuje y restrinja el perfil

√ Extruya por revolución



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

El proceso para vaciar el cuerpo central es:

- √ Defina la planta como plano de trabajo (Datum 1)
- √ Dibuje y restrinja el perfil
- √ Extruya
- √ Defina la planta como plano de trabajo (Datum 1)
- √ Dibuje y restrinja el perfil
- √ Extruya
- √ Repita el procedimiento para cada tramo cilíndrico del agujero central

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

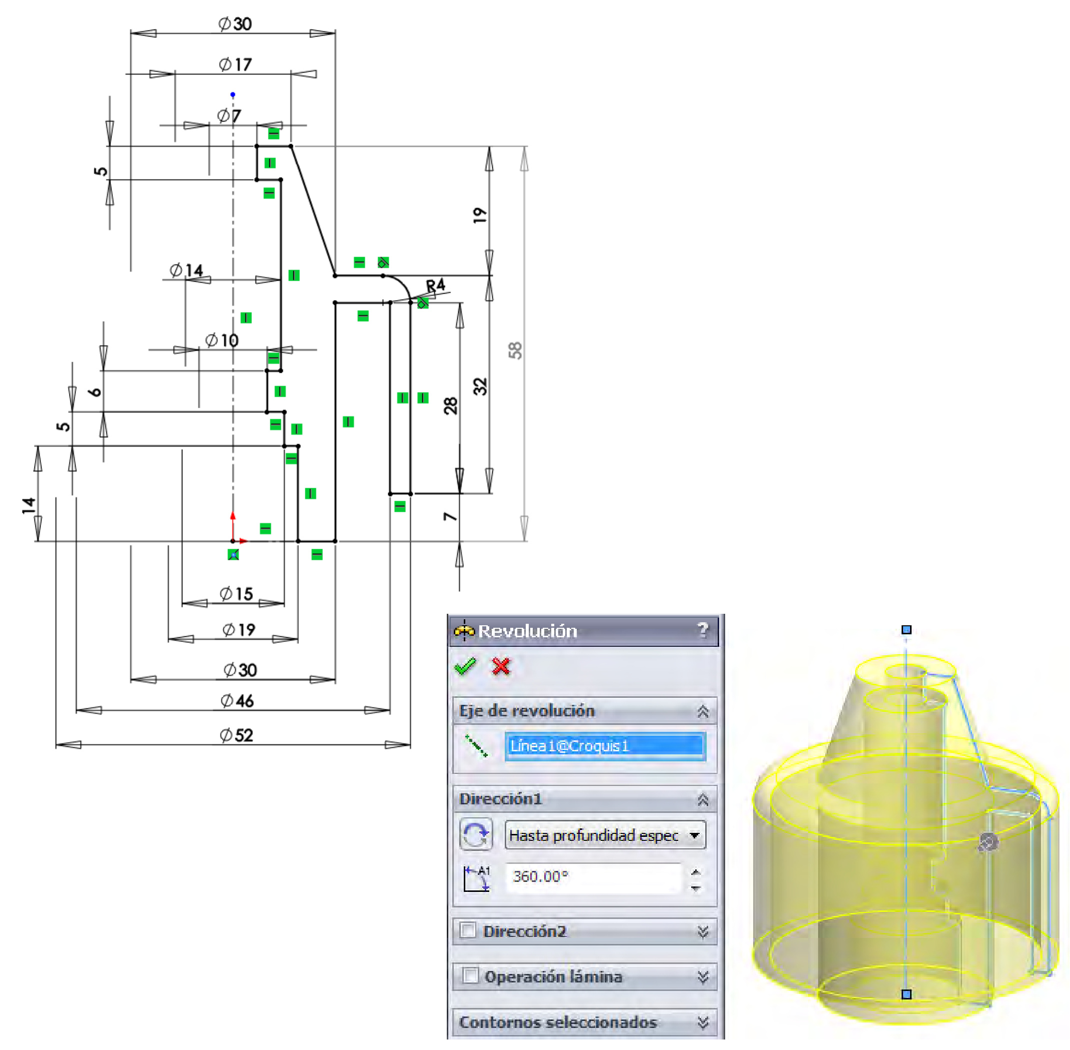


Alternativamente, todo el cuerpo central se puede construir por una única revolución:

√ Defina el alzado como plano de trabajo (Datum 1)

√ Dibuje y restrinja el perfil

√ Extruya por revolución



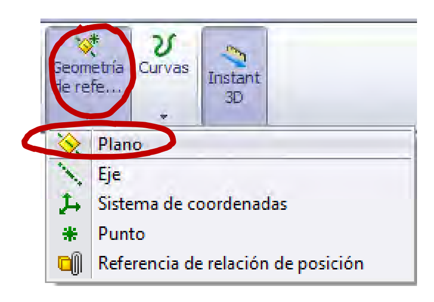
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

El proceso para obtener el datum del tubo horizontal (datum 2) es:

√ Seleccione “plano de referencia”



√ Seleccione el plano lateral como primera referencia

√ Indique la distancia de 50

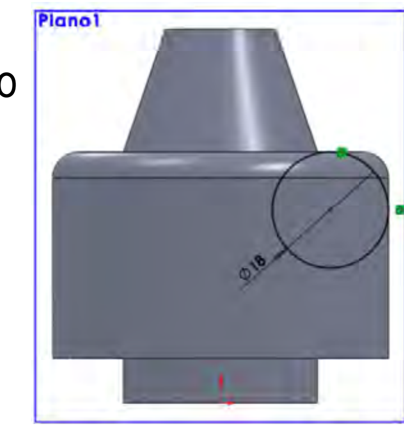
Si hace falta, modifique el sentido

Plano
Mensaje
Completamente definido
Primera referencia
Vista lateral
Paralelos
Perpendicular
Coincidente
90.00°
50.00mm
Invertir
1
Plano medio
Vista lateral

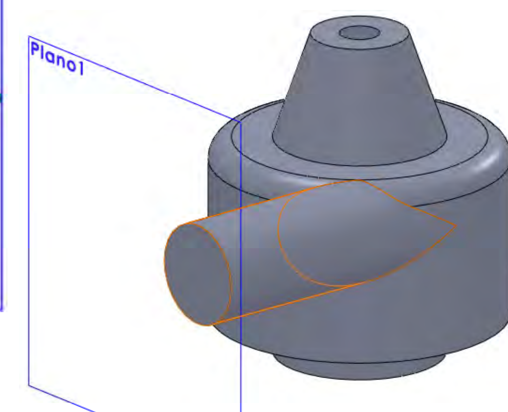
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

El proceso para obtener el tubo horizontal es:

√ Defina el datum 2 como plano de trabajo

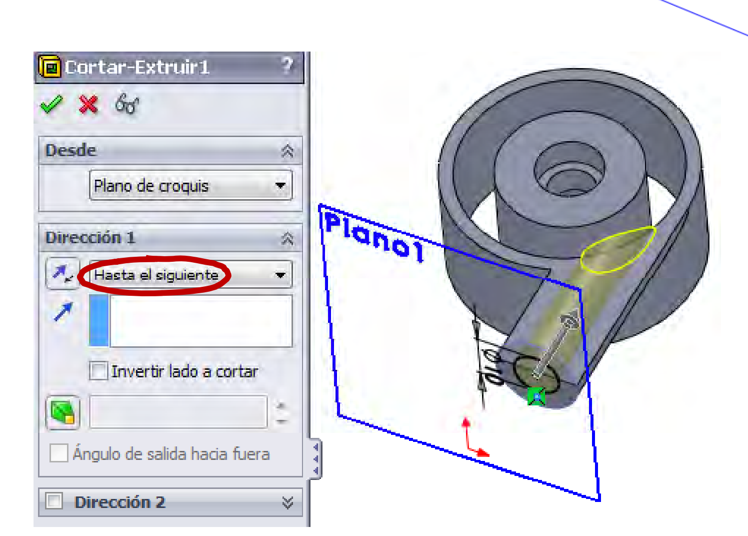


√ Dibuje y restrinja el perfil



√ Extruya "hasta el siguiente"

√ Añada el agujero por el mismo procedimiento



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Compruebe el resultado haciendo un corte horizontal en la visualización



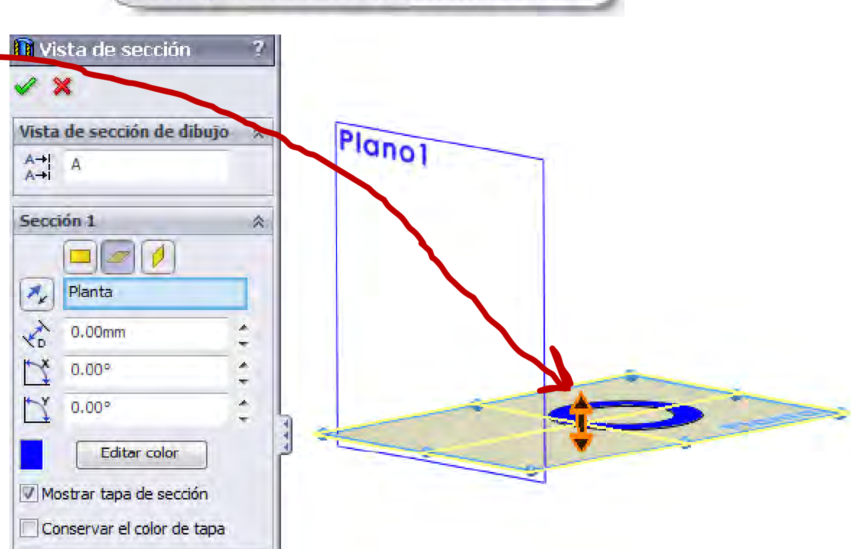
√ Seleccione la planta

√ Seleccione "vista de sección"

Vista de sección
Visualiza una vista de sección de una pieza o ensamblaje utilizando uno o varios planos de sección transversal.

√ "Arrastre" la flecha hasta la altura deseada

- √ Ponga el cursor sobre la flecha
- √ Mantenga pulsado el botón izquierdo
- √ Mueva el ratón



El proceso para obtener el datum del tubo inclinado (datum 3) es:

1 Obtenga un plano vertical, girado 30 ° respecto al alzado (Datum 3-1)

2 Obtenga un eje inclinado 30° en dicho plano vertical (Datum 3-2)

3 Obtenga un plano perpendicular al eje anterior (Datum 3)

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

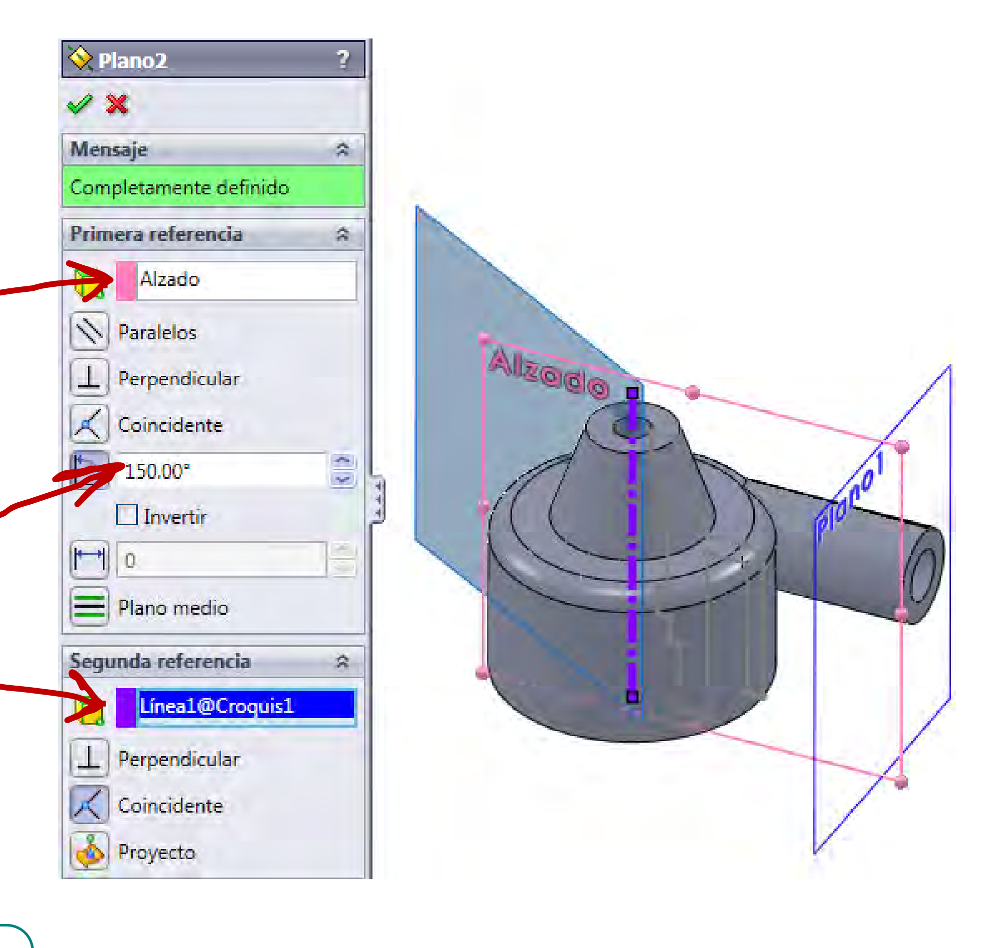
1 El proceso para obtener el plano inclinado (datum 3-1) es:

√ Seleccione "plano de referencia"

√ Seleccione el alzado como primera referencia

√ Seleccione ángulo de 150°

√ Seleccione el eje de revolución del cuerpo central como segunda referencia

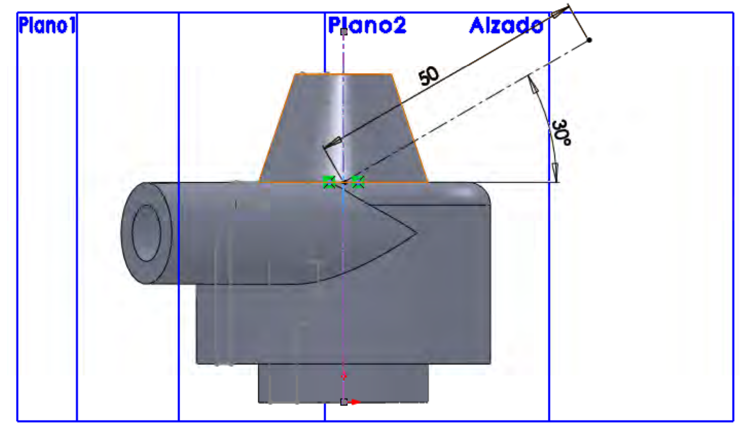


Previamente, deberá hacer visible el croquis usado para obtener el cuerpo central

2 El proceso para obtener el eje inclinado (datum 3-2) es:

√ Utilice el datum 3-1 como plano de croquis

√ Dibuje un eje inclinado 30° y de 50 mm de longitud, (es el Datum 3-2)

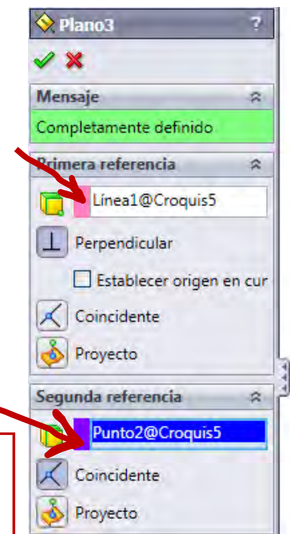


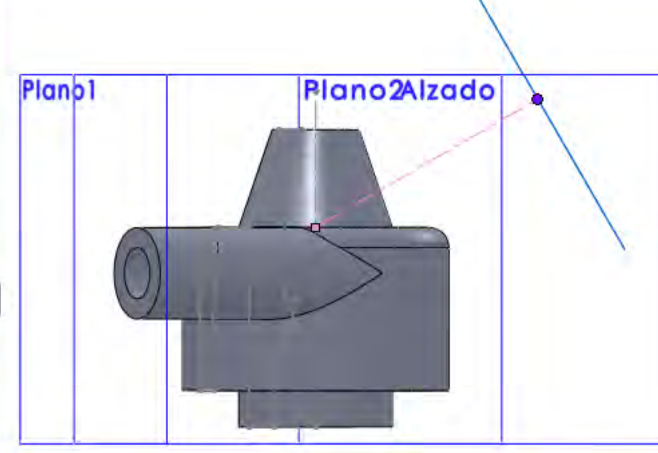
3 El proceso para obtener datum 3 es:

√ Utilice el datum 3-2 para situar un plano de referencia perpendicular

√ Marque como segunda referencia el vértice del datum 3-2

¡El plano resultante es el Datum 3 buscado!





Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

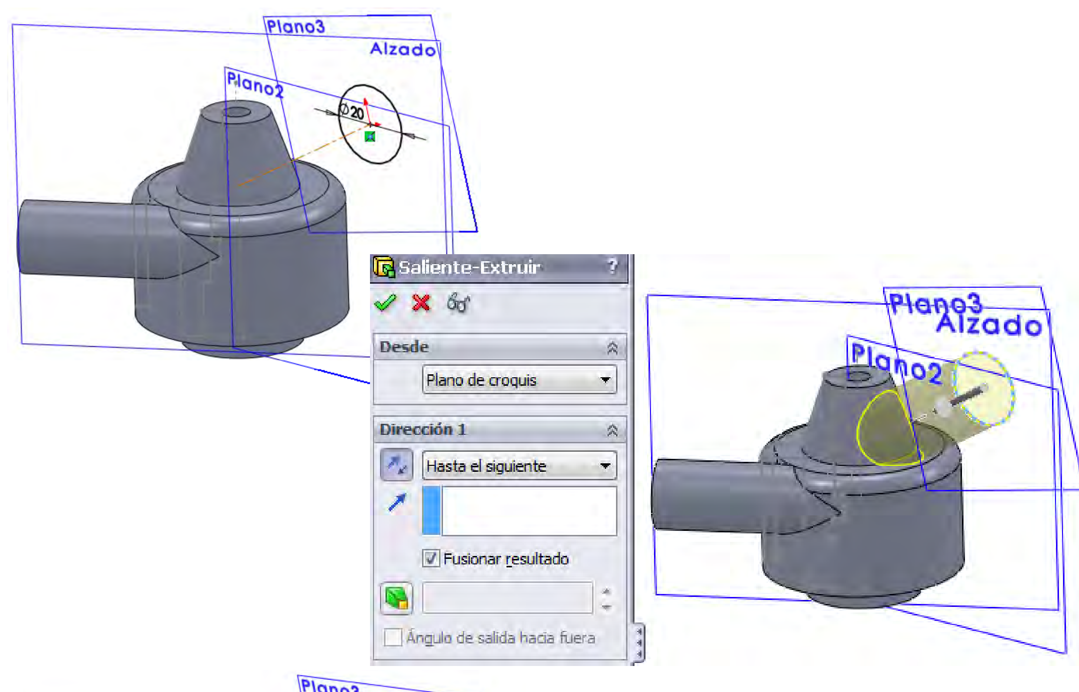
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

El proceso para obtener el tubo inclinado es:

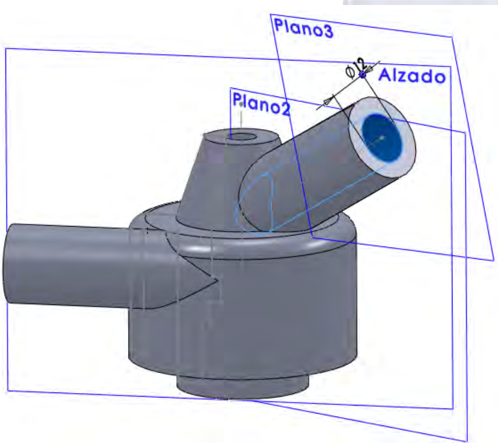
√ Defina el datum 3 como plano de trabajo

√ Dibuje y restrinja el perfil

√ Extruya



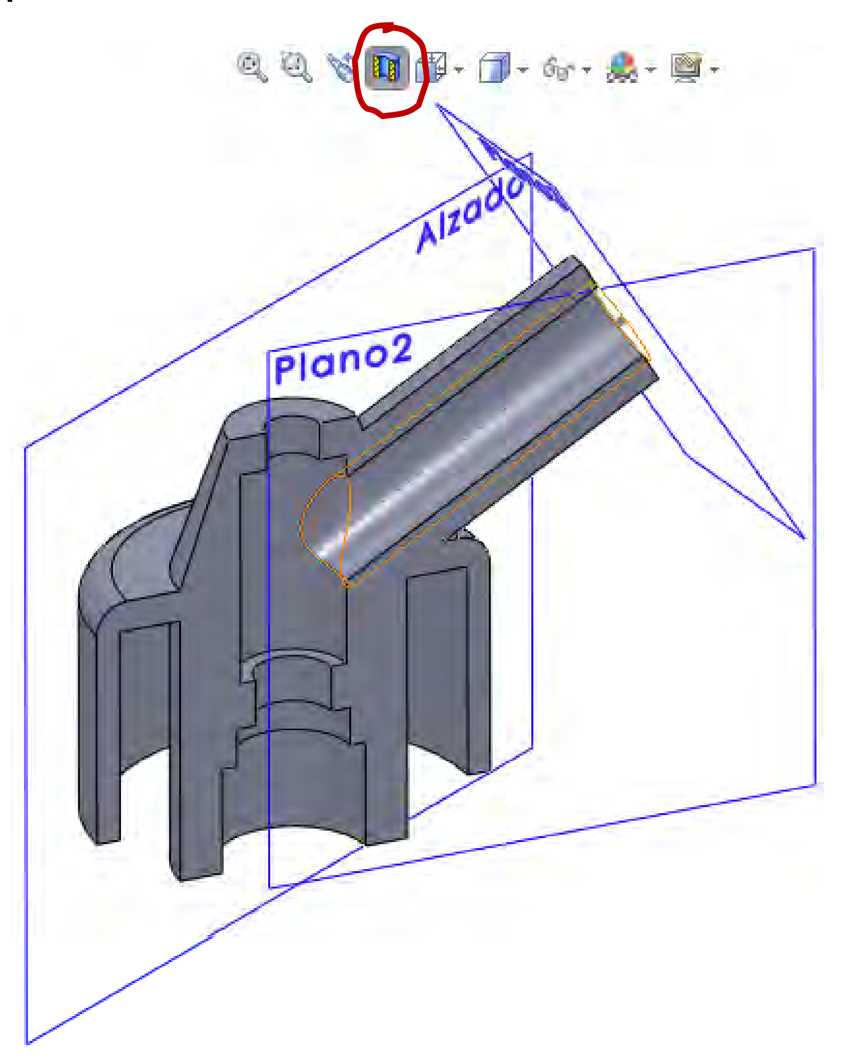
√ Añada el agujero por el mismo procedimiento



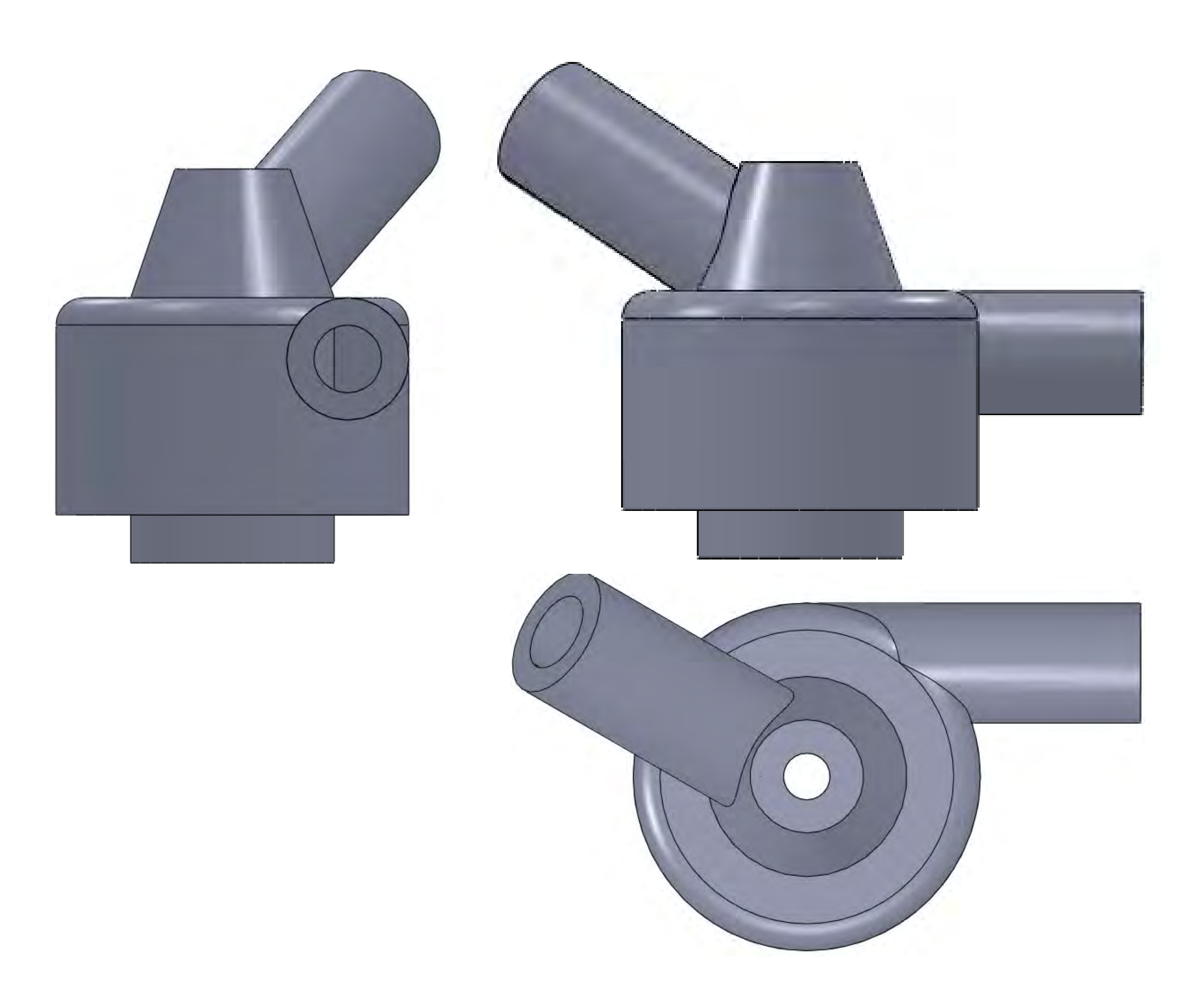
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Una vista cortada por el plano 2 (Datum 3-1) permite comprobar que el modelo del tubo es correcto:



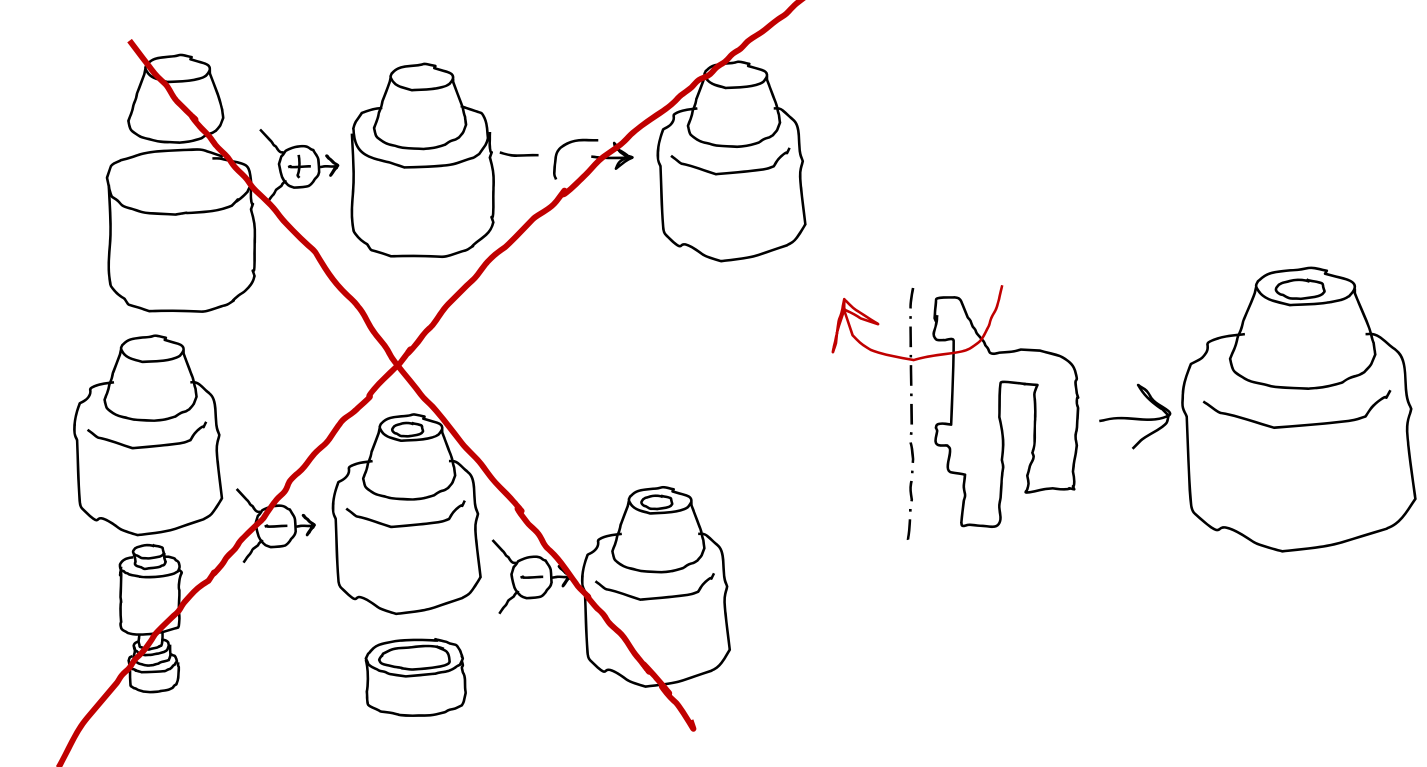
El modelo resultante es:



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

El ejemplo muestra:

1 Lo importante que es definir bien el esquema de modelado



2 Lo simple que es obtener piezas complejas de revolución

Por tanto, no hay que fragmentar el modelo en partes más sencillas de lo necesario

Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

3 Cómo se deben utilizar los datums para extruir “desde fuera”, evitando así calcular intersecciones complejas

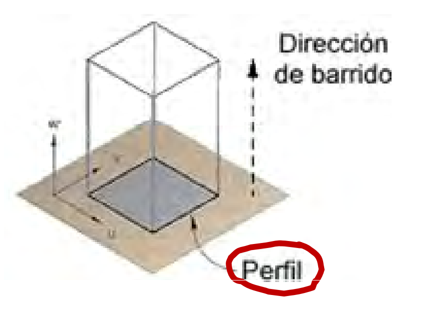
4 Cómo hay que revisar los modelos para buscar inconsistencias en 3D que pasan desapercibidas en 2D

5 Cómo se deben utilizar cadenas de datums para construir elementos oblicuos

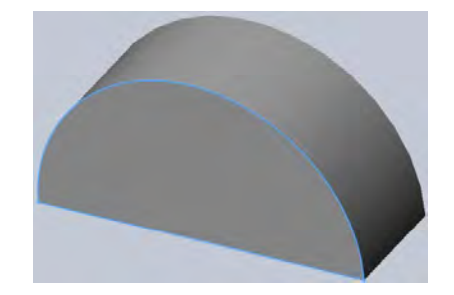
El ejemplo muestra que los datums se deben definir “por pasos”, haciendo un cambio simple en cada paso

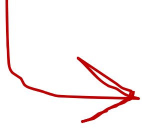
1.3. Modelado mediante curvas

El modelado mediante barrido requiere generar perfiles

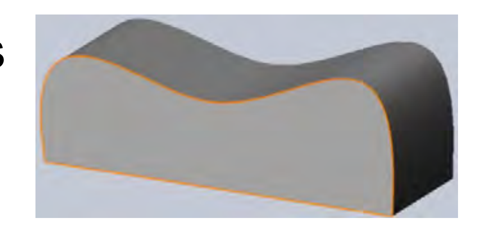


Dichos perfiles pueden contener formas curvas





Se pueden obtener formas complejas mediante curvas libres o sintéticas



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

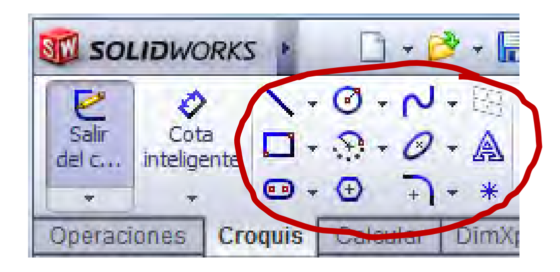
Introducción

C. Analíticas

C. Libres

C. En perfiles

Las curvas están pre-definidas en el menú de dibujo



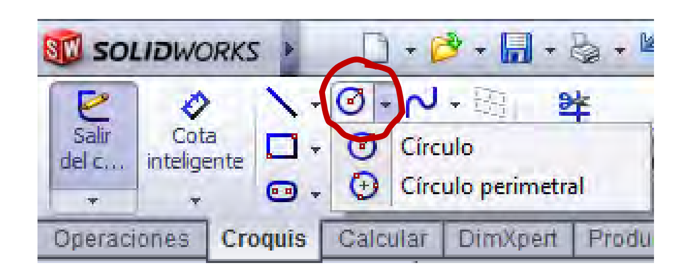
Hay dos tipos de curvas:

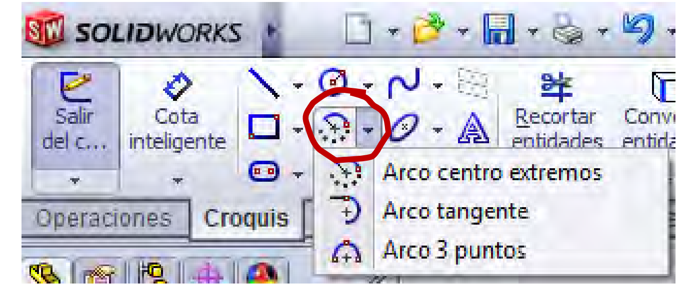
1 Analíticas

2 Libres

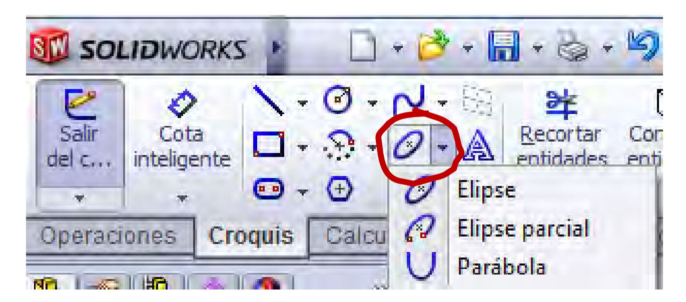
Las curvas analíticas pre-definidas son:

- Circunferencia





- Otras cónicas



Introducción

C. Analíticas

C. Libres

C. Polinómicas

C. Paramétricas

C. Compuestas

Clasificación

Splines SW

C. En perfiles

2 Las curvas libres o sintéticas
se definen mediante un conjunto de características
que determinan la naturaleza de la curva
pero no fijan todos sus grados de libertad

Tradicionalmente se generaban con "splines" (varillas) y "ducks" (pesos):

- El "spline" garantiza la suavidad de la curva
- Los "ducks" garantizan el control (puntos de paso)



www.abm.org

Para formular las curvas descritas, se usan polinomios

Cada función paramétrica de las que describen a la curva se expresa mediante un polinomio, o una combinación de polinomios

$$x(t) = \sum_{i=0}^{n} a_i t^i$$

$$y(t) = \sum_{i=0}^{n} b_i t^i$$

Motivos:

- Se ajustan a muchas formas
- Son relativamente fáciles de calcular

¡Evaluar sumas y multiplicaciones es más rápido que calcular cocientes, potencias o funciones trigonométricas!

Las curvas se denominan paramétricas porque los parámetros de los polinomios se convierten en parámetros de control

$$x(t) = \sum_{i=0}^{n} a_i t^i$$

$$y(t) = \sum_{i=0}^{n} b_i t^i$$

Para que tengan utilidad práctica se debe:

- Reformular los polinomios para que los parámetros tengan significado geométrico
- Descomponer las curvas en cadenas de curvas simples

Es decir, "trocear" las curvas

Ejemplo de reformulación de polinomios:

La formulación paramétrica de la parábola es:

$$\mathbf{f}(t) = \mathbf{a}t^2 + \mathbf{b}t + \mathbf{c},$$

Donde **a**, **b** y **c** son vectores de coeficientes, y f(t) es un vector función **f**(t)= (**x**(t) **y**(t))

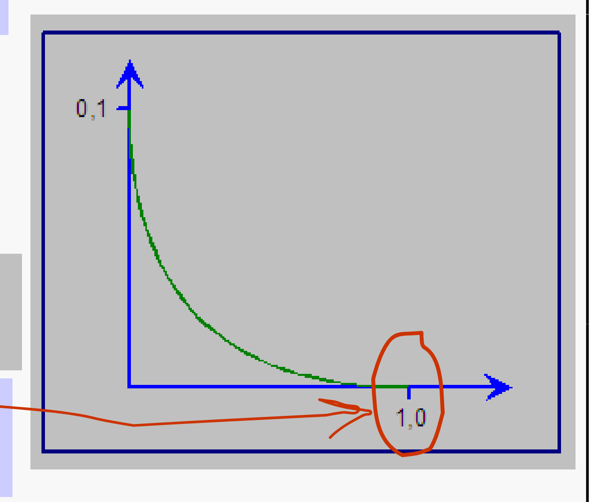
El caso particular de la figura sería:

$$\mathbf{f}(t) = \begin{pmatrix}1\\1\end{pmatrix}t^2 + \begin{pmatrix}-2\\0\end{pmatrix}t + \begin{pmatrix}1\\0\end{pmatrix}.$$

Se puede reescribir como:

$$\mathbf{f}(t) = \begin{pmatrix}1\\0\end{pmatrix}(1-t)^2 + \begin{pmatrix}0\\0\end{pmatrix}2t(1-t) + \begin{pmatrix}0\\1\end{pmatrix}t^2.$$

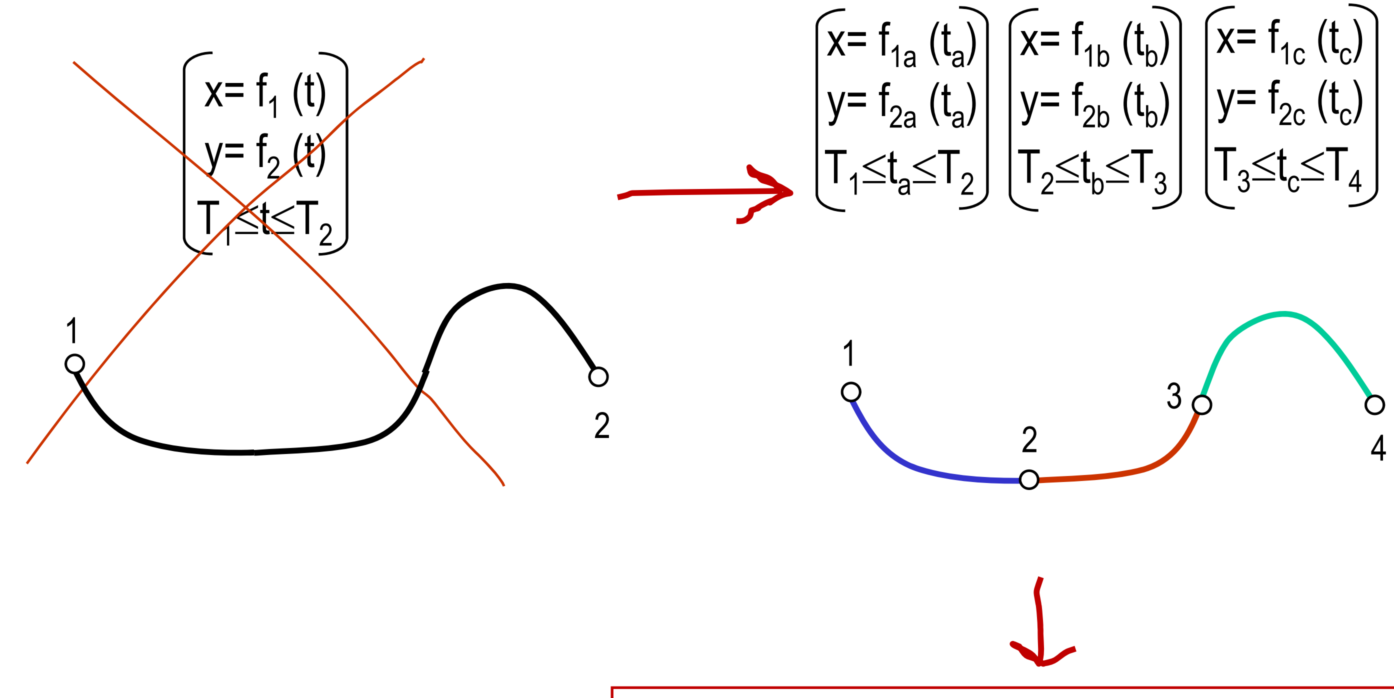
Donde los coeficientes se han convertido en **puntos de control**





Las curvas buenas para el diseñador son las que se han reformulado con parámetros sencillos e intuitivos

Las curvas complejas se descomponen en cadenas de curvas más simples



Un spline es
una curva compuesta
por un conjunto de
curvas polinómicas encadenadas

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

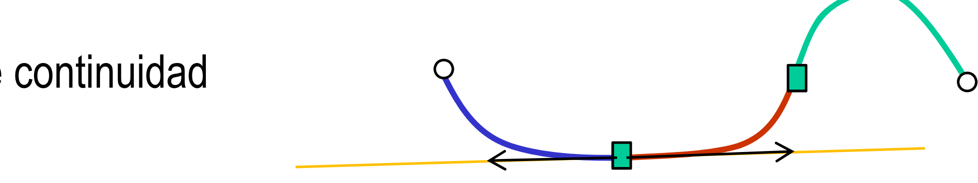
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Las principales características de un spline son:

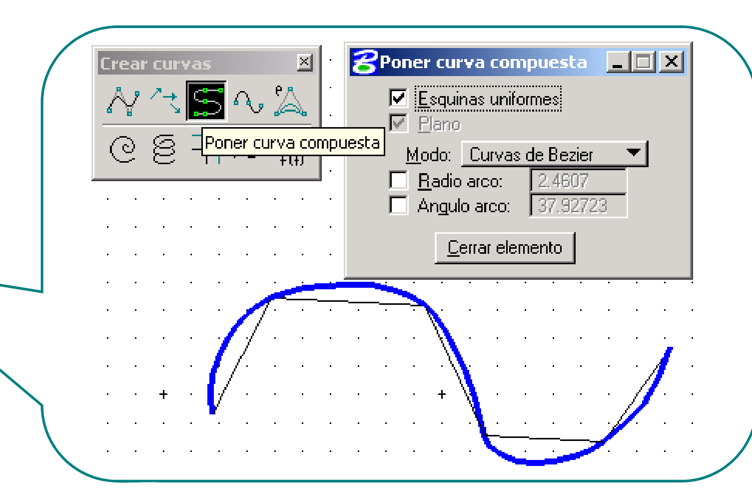
- ✓ Los puntos de conexión se denominan nudos ("knots")

Nudo

- ✓ Se exigen condiciones de continuidad en los nudos



- ✓ Las curvas simples de la cadena pueden ser del mismo o de diferente tipo

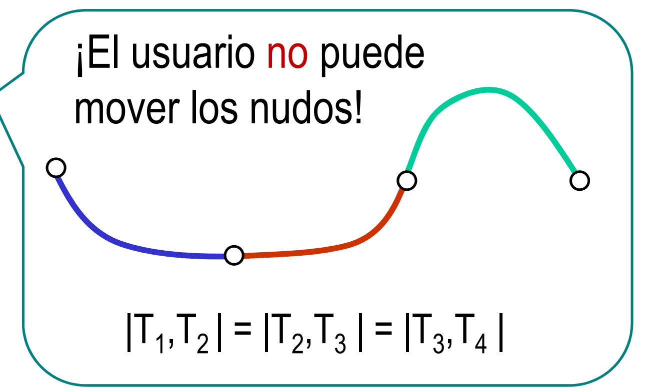


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

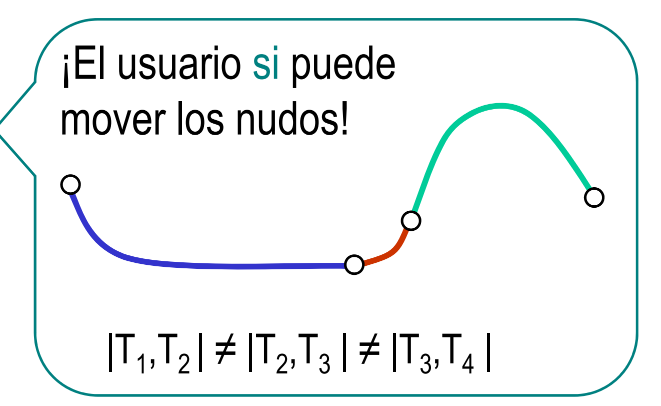
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Hay dos tipos principales de curvas spline:

√ **Uniforme**
si la separación entre nudos es constante



√ **No uniforme**
si la separación entre nudos es desigual





Las curvas no uniformes
le dan al diseñador mejor control local de cada tramo

Las curvas paramétricas polinómicas se pueden clasificar según dos criterios:

1 Según la complejidad de los polinomios

2 Según las conexiones entre la curva y los elementos de control

1 Un polinomio es una función de la forma:

$$f(t)= a_n t^n + ... + a_2 t^2 + a_1 t + a_0$$

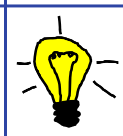
La complejidad de la función queda determinada por uno de los siguientes parámetros:

- n es el grado del polinomio

$f(t)= a_1 t + a_0$	Lineal
$f(t)= a_2 t^2 + a_1 t + a_0$	Cuadrático
$f(t)= a_3 t^3 + a_2 t^2 + a_1 t + a_0$	Cúbico

- el orden del polinomio es el número de coeficientes que tiene

orden= grado +1



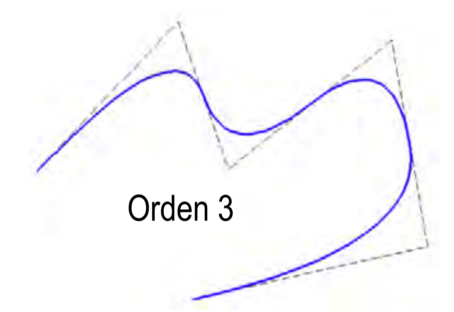
¡Elegir el orden apropiado es importante!

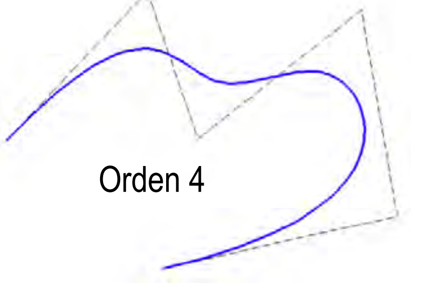
✗ Los polinomios de orden bajo definen curvas con muy poca flexibilidad

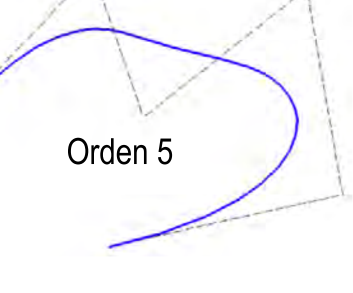
Orden 2



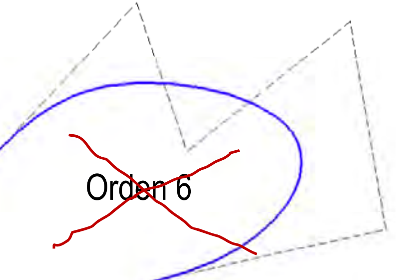
A efectos prácticos, nos podemos limitar al orden tres, cuatro o cinco







✗ Los polinomios de orden elevado suelen requerir más esfuerzo de cálculo y producen curvas poco intuitivas



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

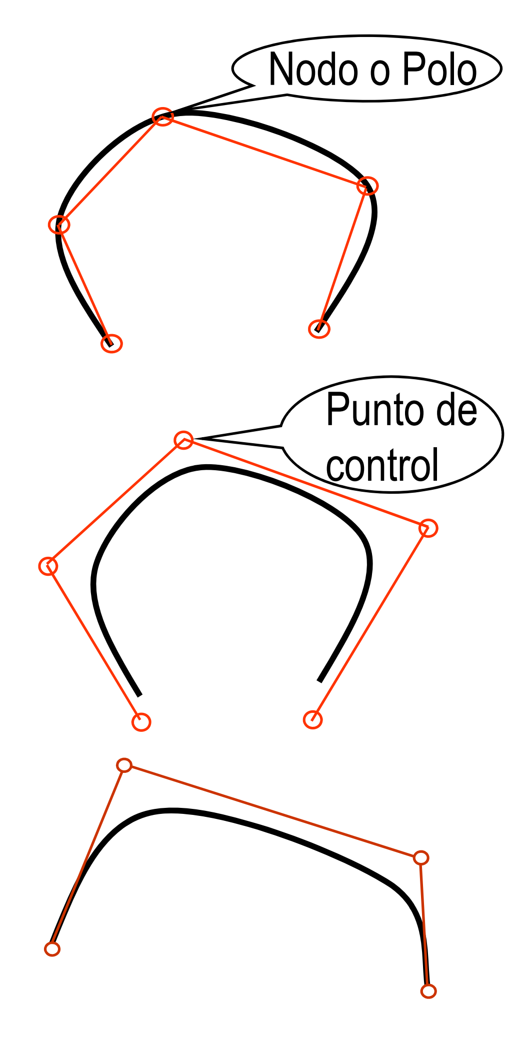
2

Hay tres tipos de conexión entre la curva y los puntos que la definen:

√ En las curvas interpoladas los puntos pertenecen a la curva (son "puntos de paso", nodos o polos de la curva)

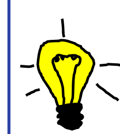
√ En las curvas ajustadas los puntos no pertenecen a la curva (son puntos de control)

√ También hay soluciones mixtas, que interpolan algunos puntos y ajustan otros



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

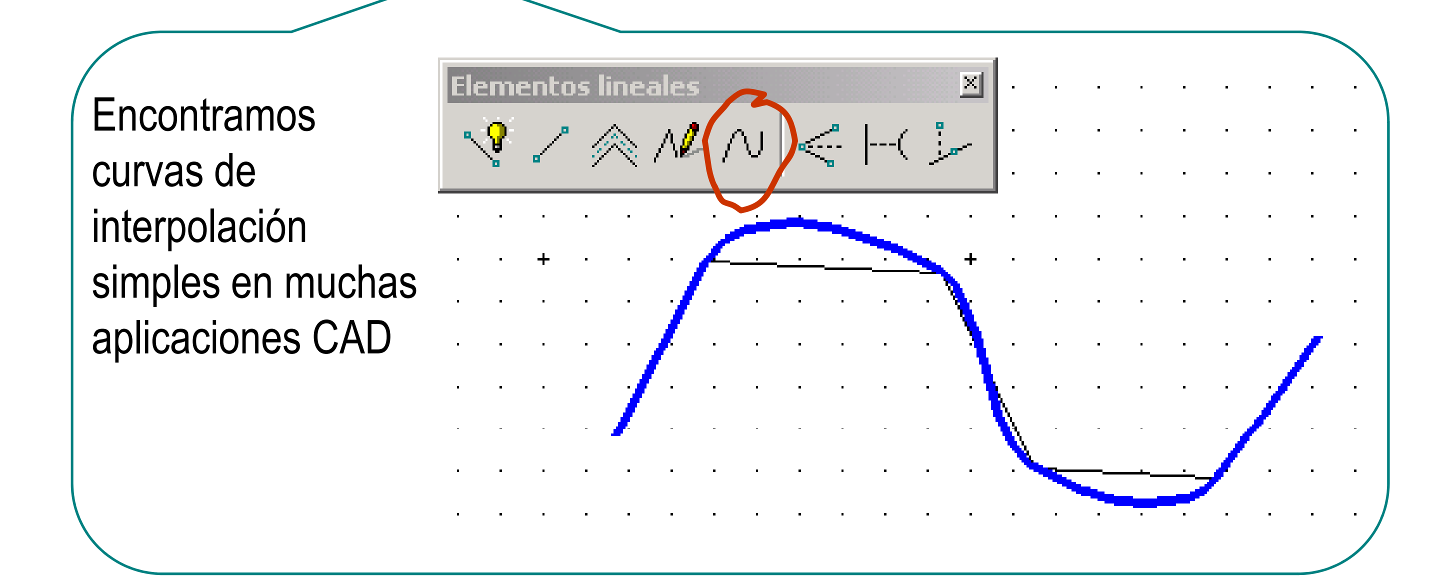
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86



Las curvas interpoladas fueron las primeras en desarrollarse

Siguen siendo
una solución sencilla y práctica
para interpolar curvas
a partir de un conjunto de puntos conocidos

Encontramos curvas de interpolación simples en muchas aplicaciones CAD



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86



Las curvas ajustadas tienen inconvenientes y ventajas, respecto a las interpoladas

Sus principales inconvenientes son:

- ✗ Son menos intuitivas, porque la curva no pasa por los puntos dados
- ✗ Son más complejas que las interpoladas, porque utilizan más elementos de control

Sus principales ventajas son:

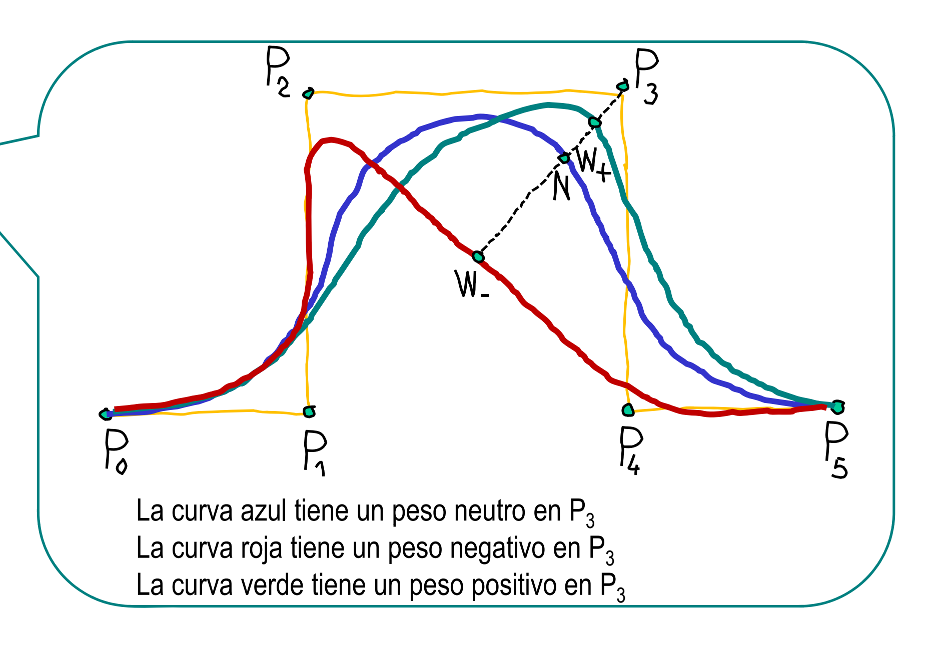
- ✓ Permiten modelar formas mucho más complejas
- ✓ Permiten más control sobre las modificaciones posteriores

Los pesos son unos parámetros asociados a los puntos de control

Son coeficientes de ponderación que controla la "atracción" de los puntos de control a la curva

- Asignando el mismo peso a todos los puntos de control, la curva se comporta como si no hubiera pesos

- Modificando cada peso se puede conseguir que la curva pase más cerca o más lejos del punto correspondiente



La curva azul tiene un peso neutro en P_3
La curva roja tiene un peso negativo en P_3
La curva verde tiene un peso positivo en P_3

Introducción

C. Analíticas

C. Libres

C. Polinómicas

C. Paramétricas

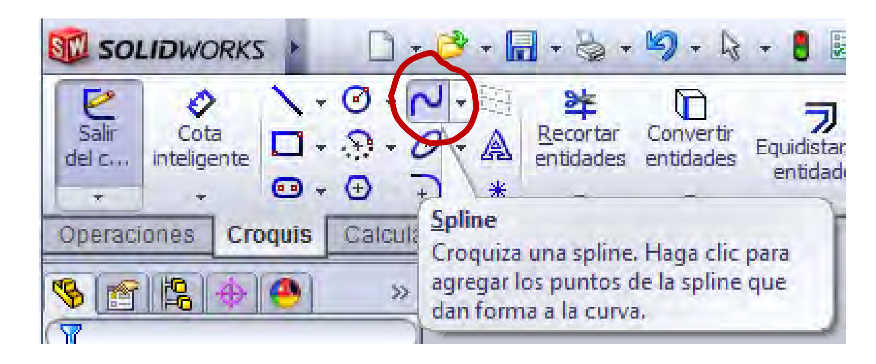
C. Compuestas

Clasificación

Splines SW

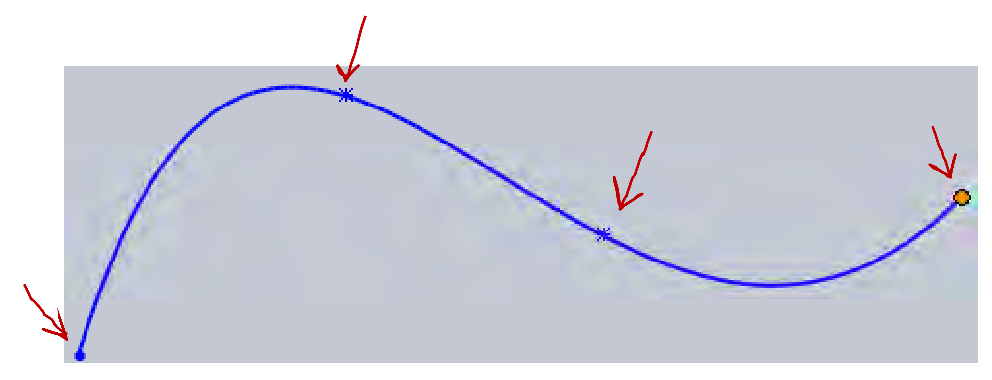
C. En perfiles

Las curvas libres en SolidWorks® se denominan splines:



Son una mezcla de curvas interpoladas y ajustadas

Se crean definiendo nodos, como si fueran curvas interpoladas:

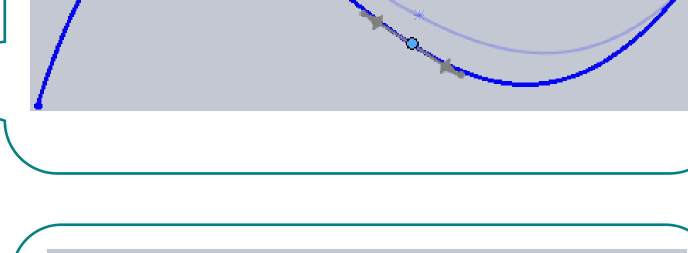




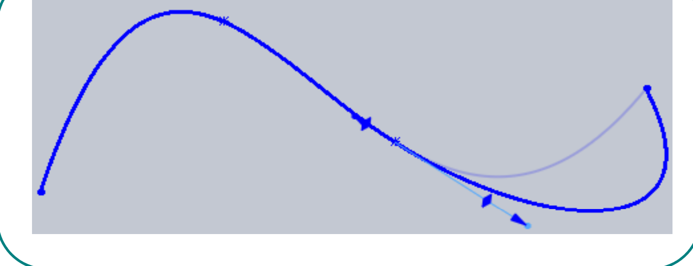
Introducción
C. Analíticas
C. Libres
C. Polinómicas
C. Paramétricas
C. Compuestas
Clasificación
Splines SW
C. En perfiles

La edición se limita a:

- ✓ Mover los nodos

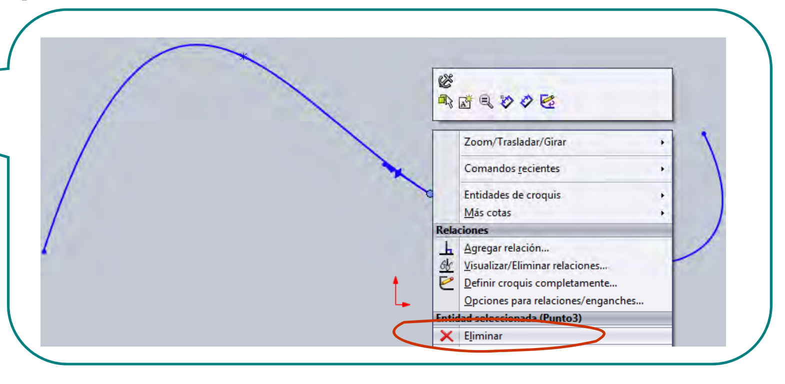


- ✓ Modificar las tangentes



La edición más avanzada permite:

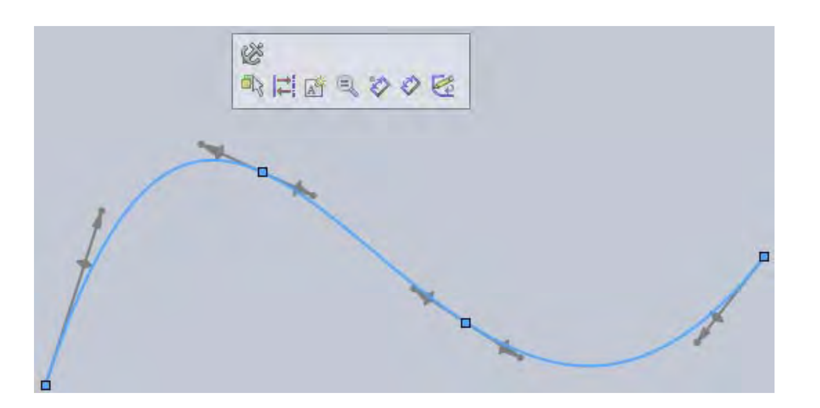
- ✓ Quitar nodos



Pero el spline se puede comportar también como una curva ajustada:

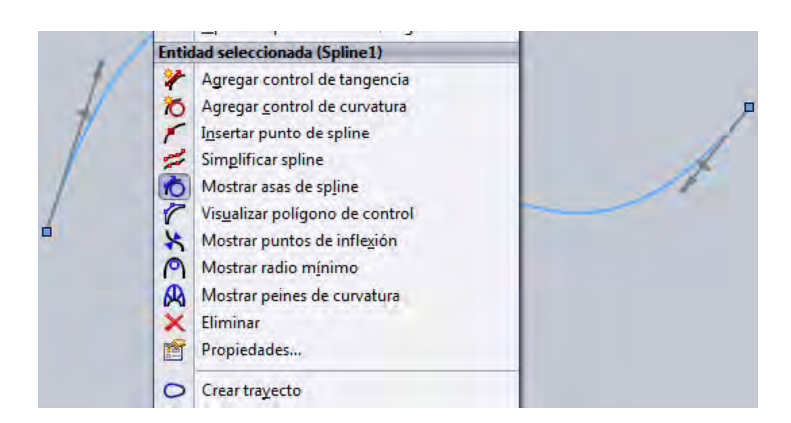
Se selecciona el spline

Poniendo el cursor sobre la curva y pulsando el botón izquierdo



Se obtiene el menú contextual

Pulsando el botón derecho

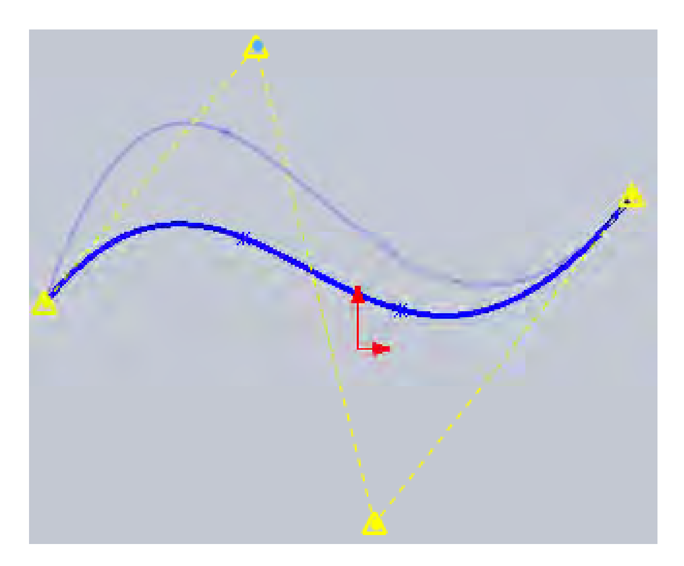


Se selecciona

Visualizar polígono de control

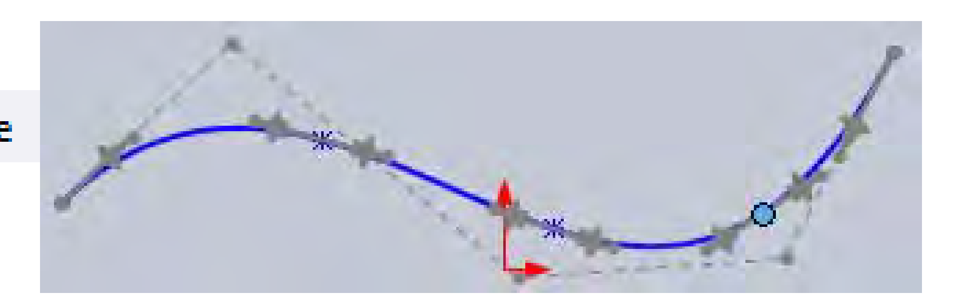
y se pueden modificar los puntos de control



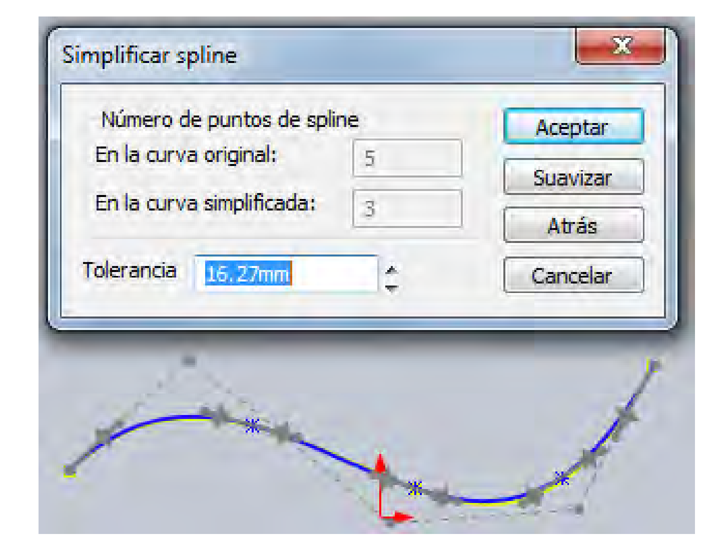


Introducción
C. Analíticas
C. Libres
C. Polinómicas
C. Paramétricas
C. Compuestas
Clasificación
Splines SW
C. En perfiles

Se selecciona
Insertar punto de spline
y se pueden añadir puntos de control



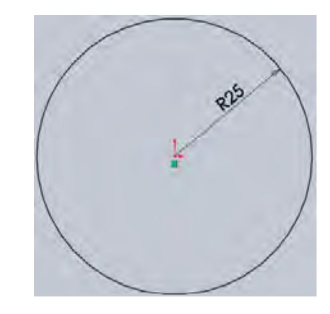
Se selecciona
Simplificar spline
y se pueden eliminar puntos de control

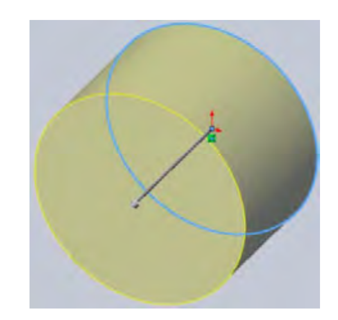


Introducción
C. Analíticas
C. Libres
C. En perfiles

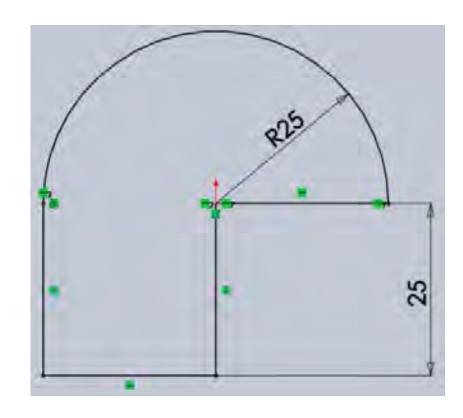
Las curvas pueden utilizarse en los perfiles igual que cualquier otro elemento geométrico

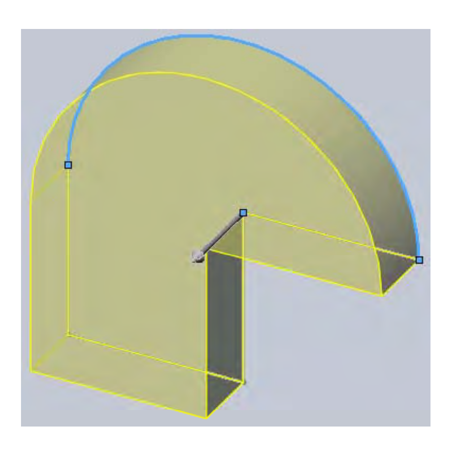
√ Pueden utilizarse solas





√ Pueden combinarse con otras líneas





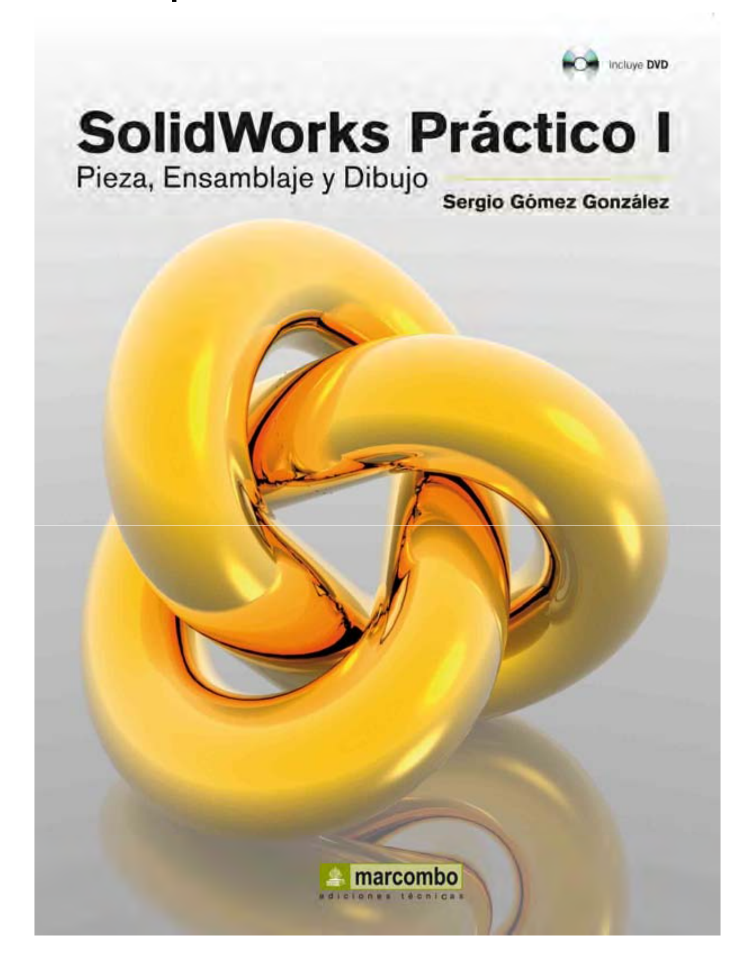
Para repasar

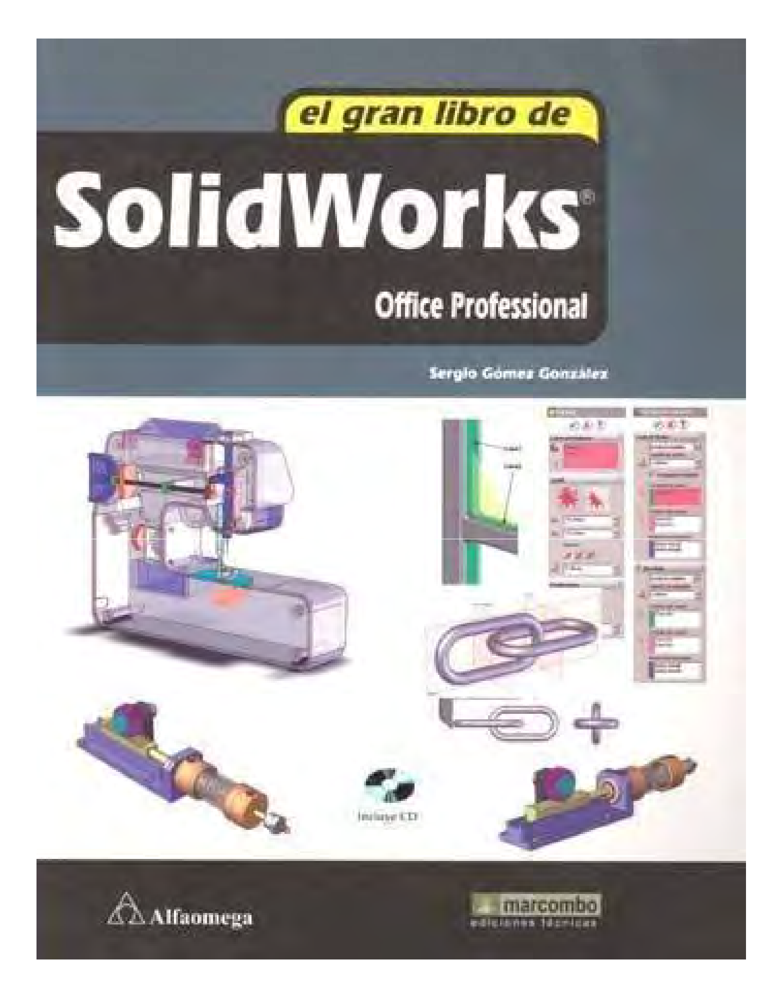
¡Cada aplicación CAD
tiene sus propias peculiaridades
para el proceso de modelado!

¡Hay que estudiar
el manual de la aplicación
que se quiere utilizar!

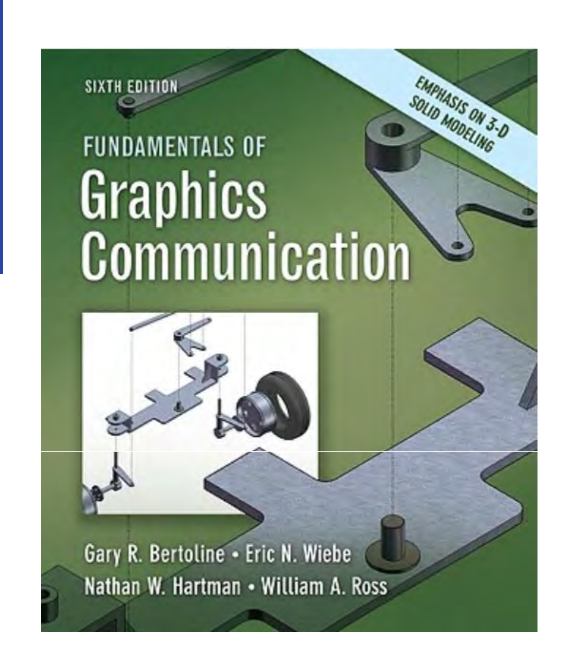


Para repasar:

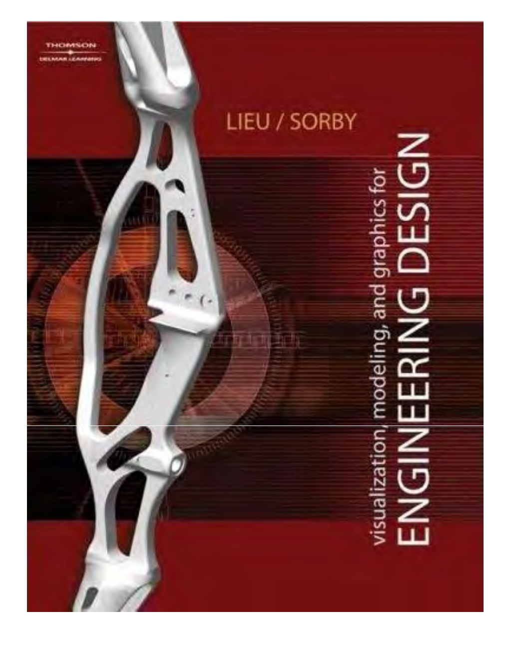




Para repasar:



Capítulo 4: Modeling Fundamentals



Capítulo 6: Solid Modeling

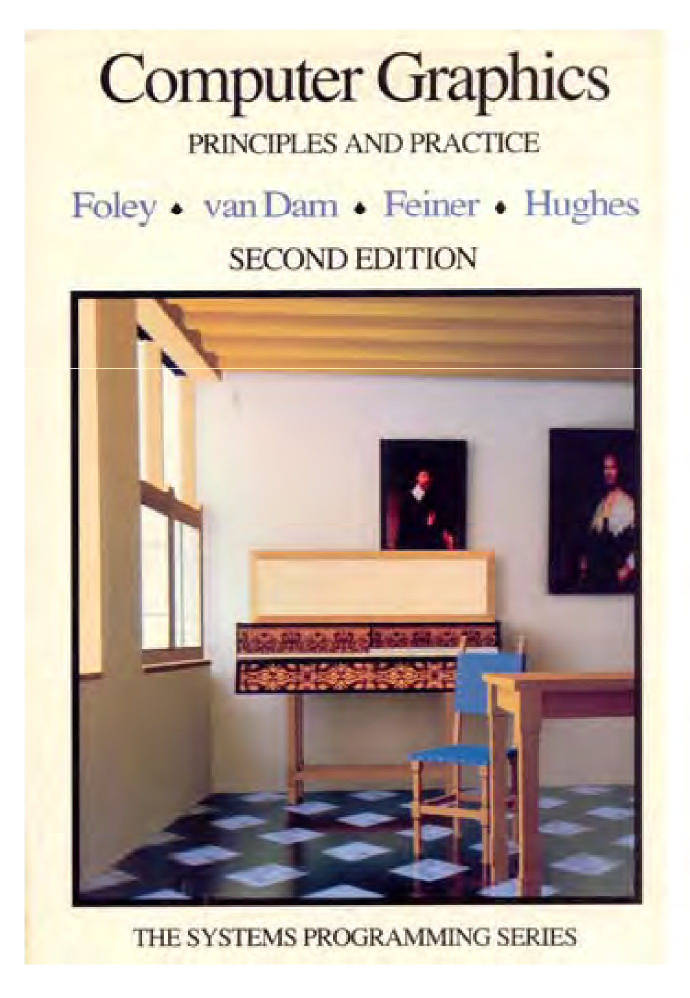


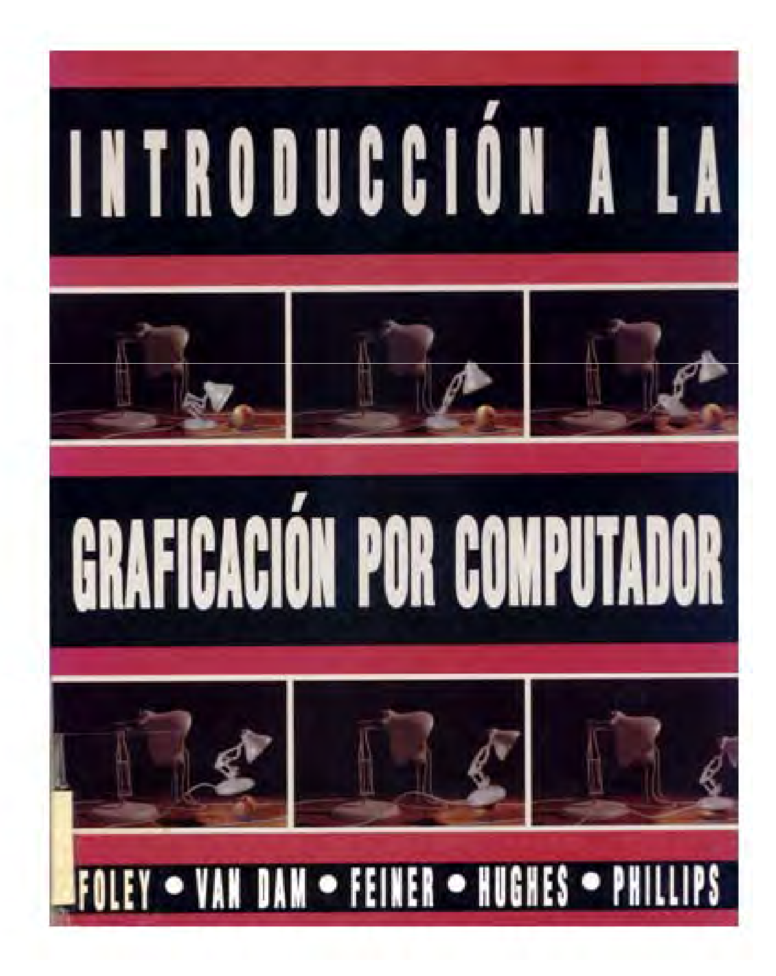
La modelazione di parti in SolidWorks

Para repasar:

Capítulo 11: Representing curves and surfaces

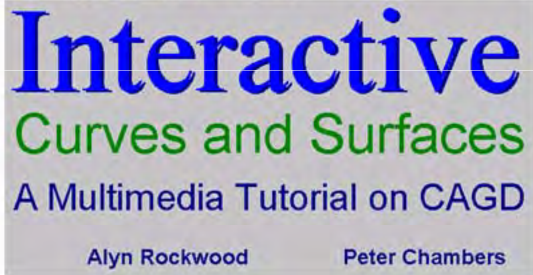
Capítulo 9: Representación de curvas y superficies





Para repasar:





Se recomienda especialmente el "tutorial" interactivo

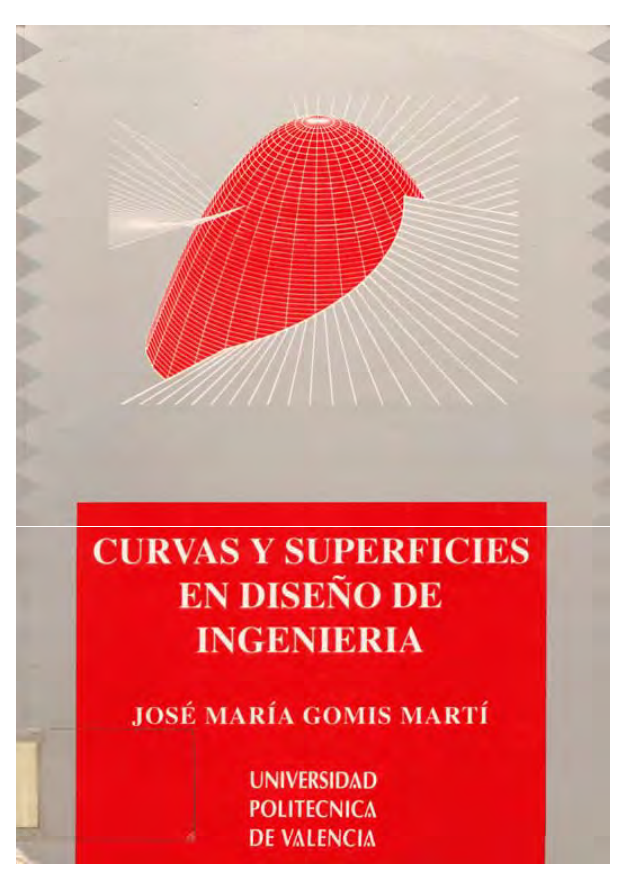


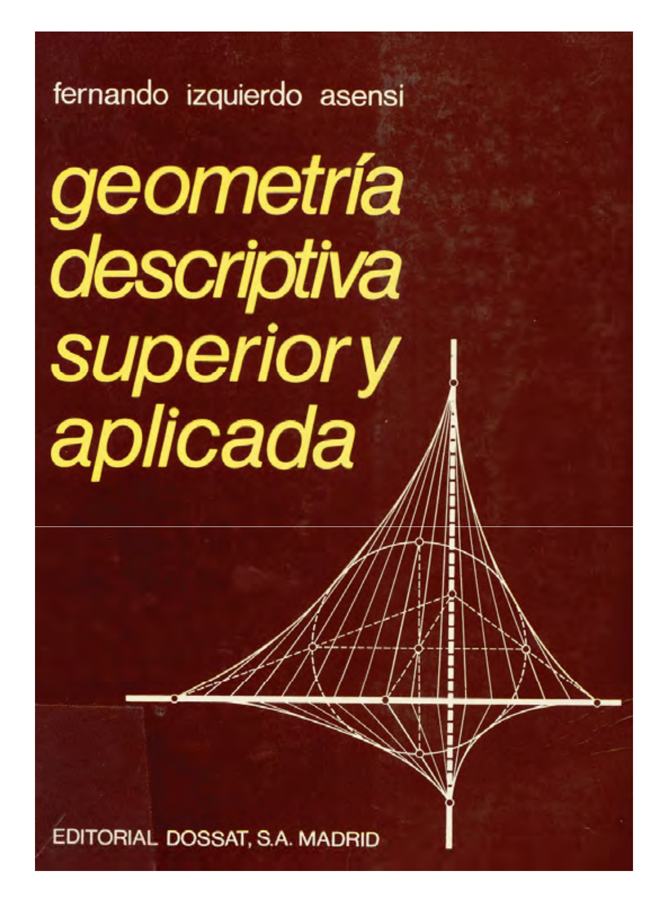
Capítulo 2: Curvas del plano

Capítulo 4: Curvas y superficies del espacio

Para estudiar los fundamentos geométricos

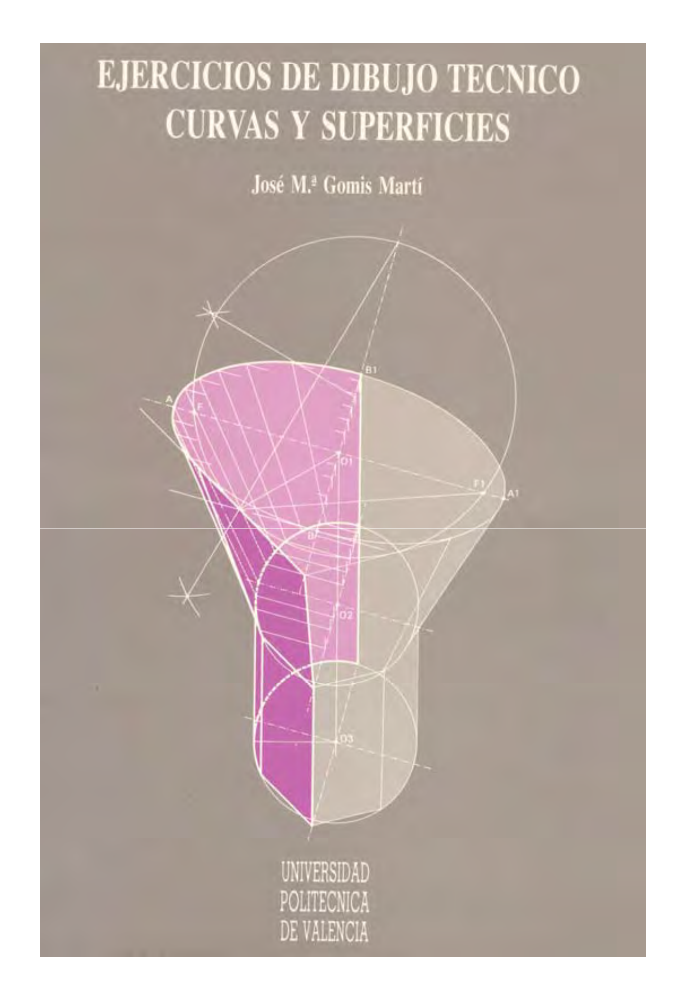
Para estudiar los fundamentos geométricos:

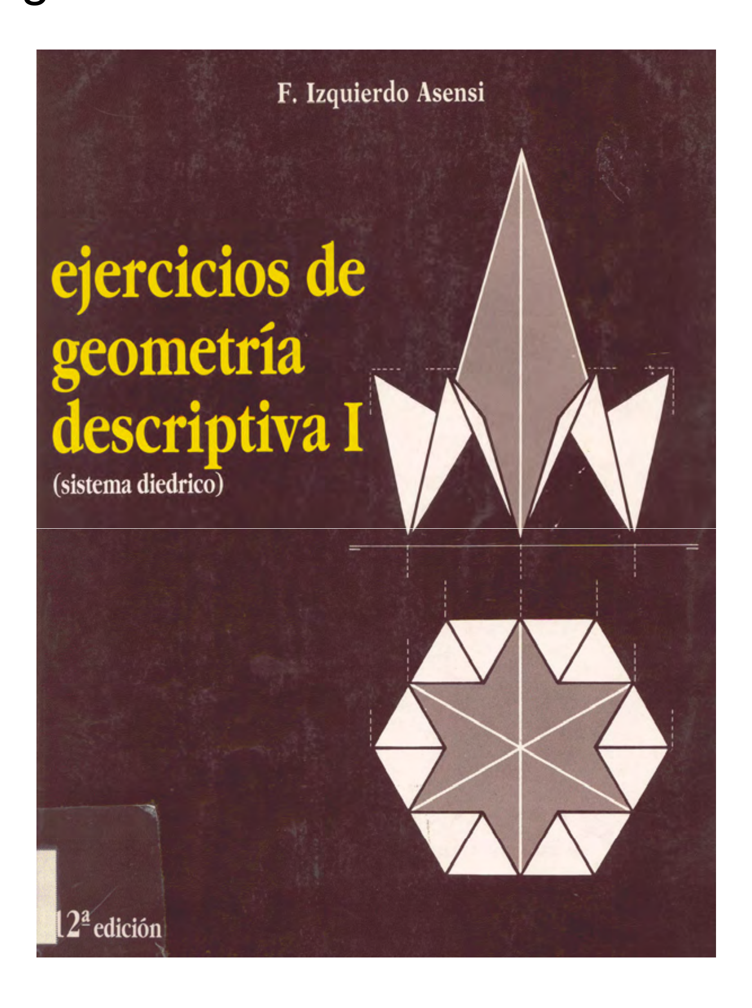




Para estudiar los fundamentos geométricos

Para estudiar los fundamentos geométricos:





1.4. Modelado mediante superficies

Una superficie es una frontera que separa dos regiones en el espacio



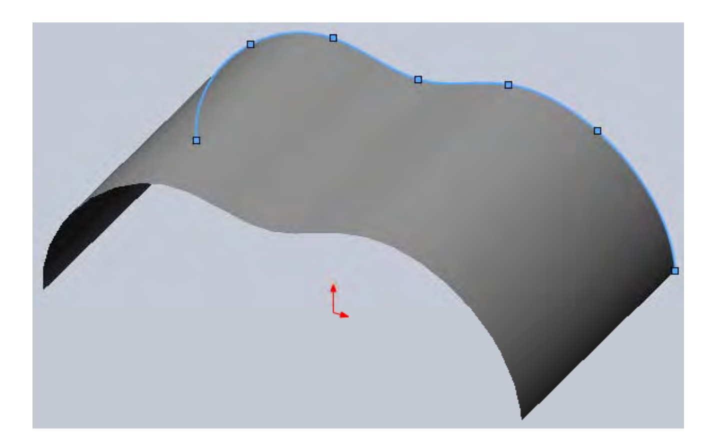
La tela de un globo es una frontera que separa (el aire caliente del frio)

Las superficies teóricas son útiles para algunos procesos de diseño

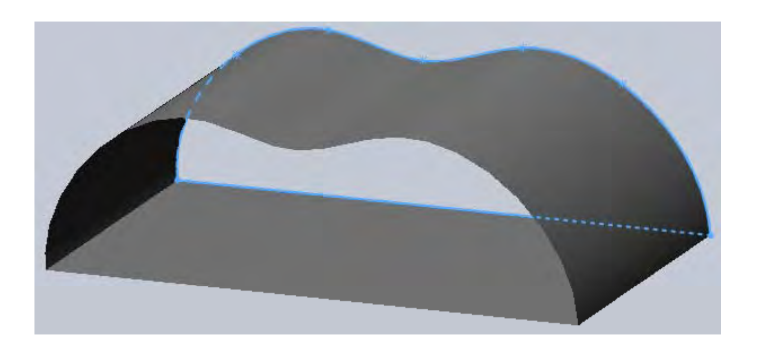
En diseño también se utilizan cuerpos de poco espesor (láminas) que se asemejan a superficies

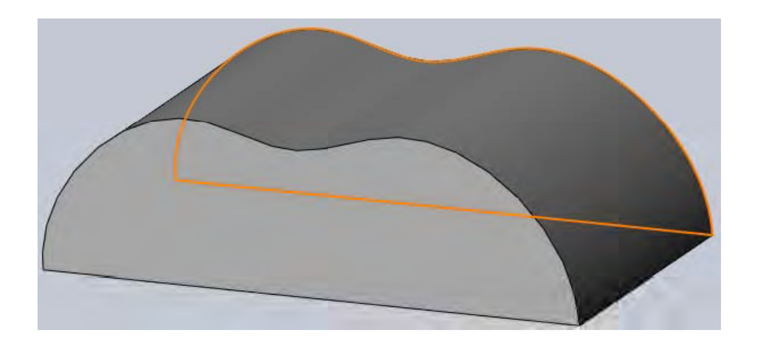


El barrido de un perfil abierto genera una superficie



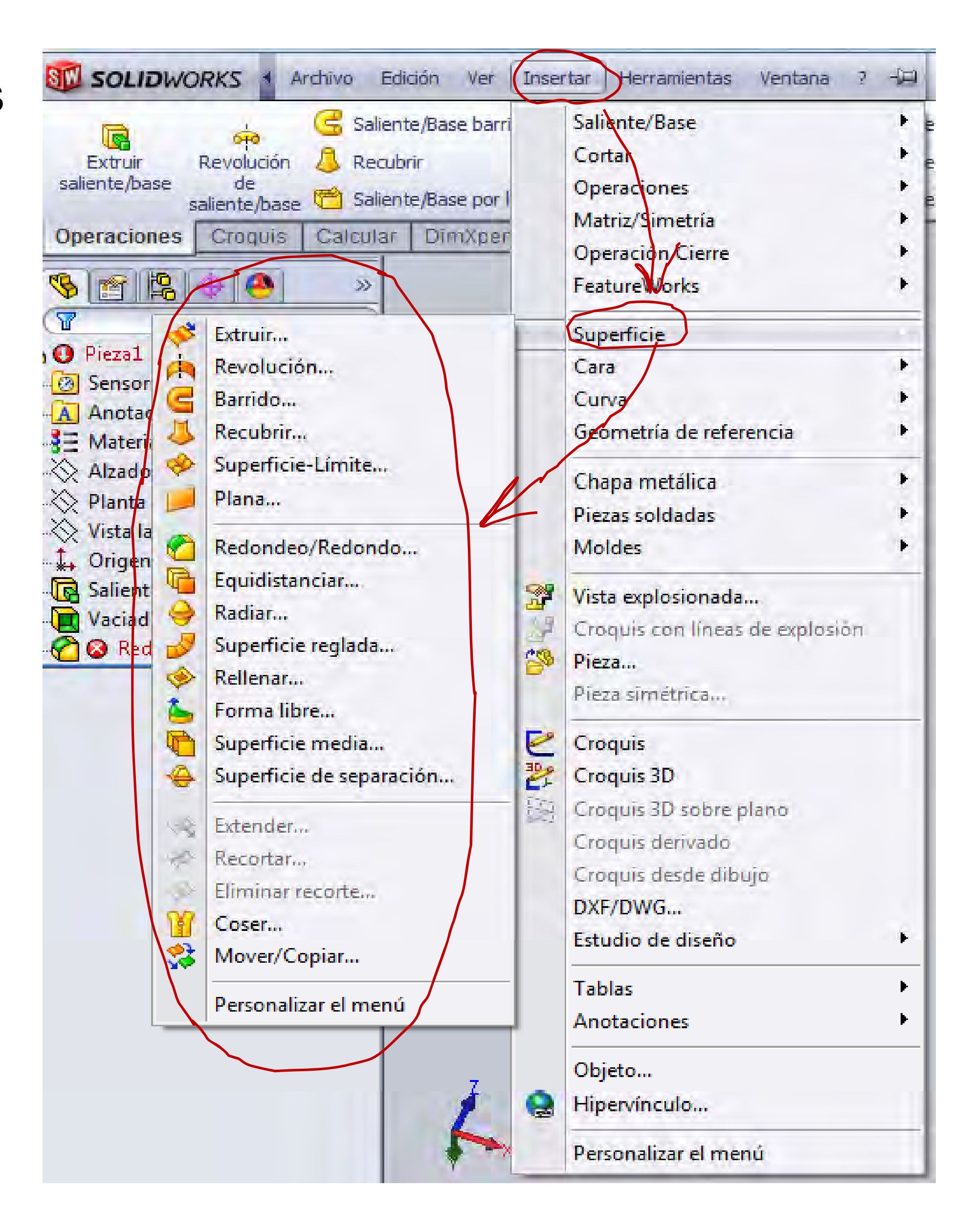
El barrido de un perfil cerrado puede generar tanto una superficie como un sólido





Introducción
Cáscara
Barrido
Parches
Acuerdos
Topográficas

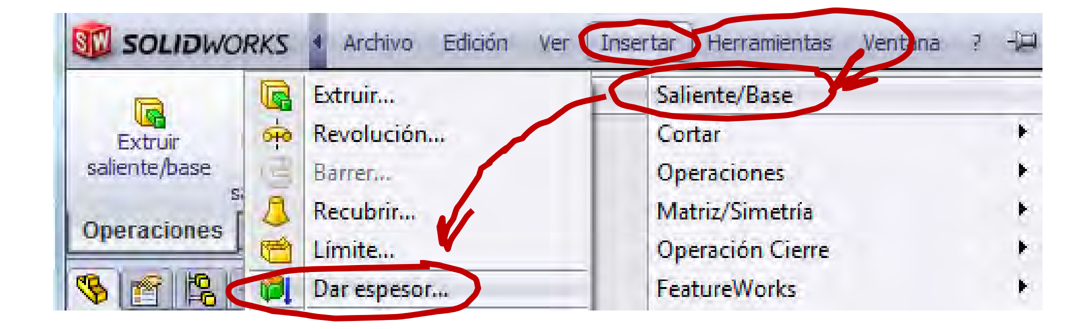
Para generar superficies se debe utilizar el menú de superficies

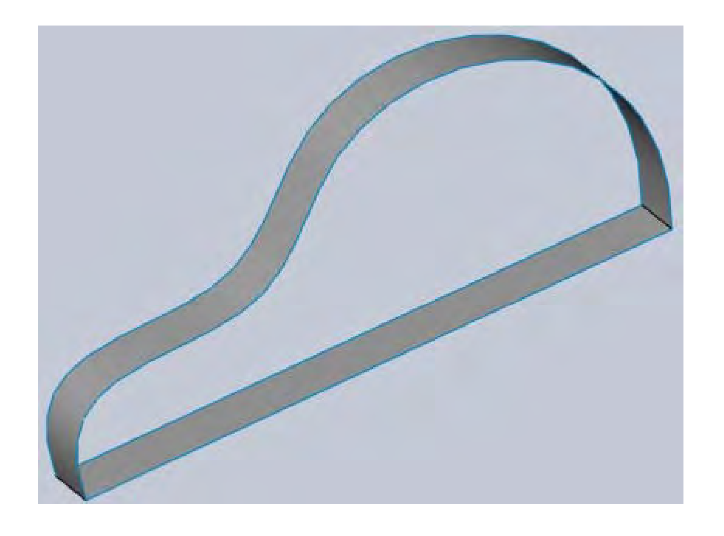


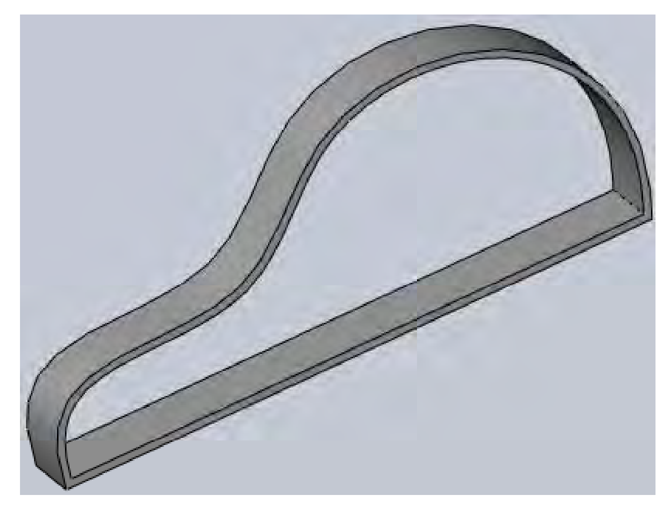
Introducción
Cáscara
Barrido
Parches
Acuerdos
Topográficas



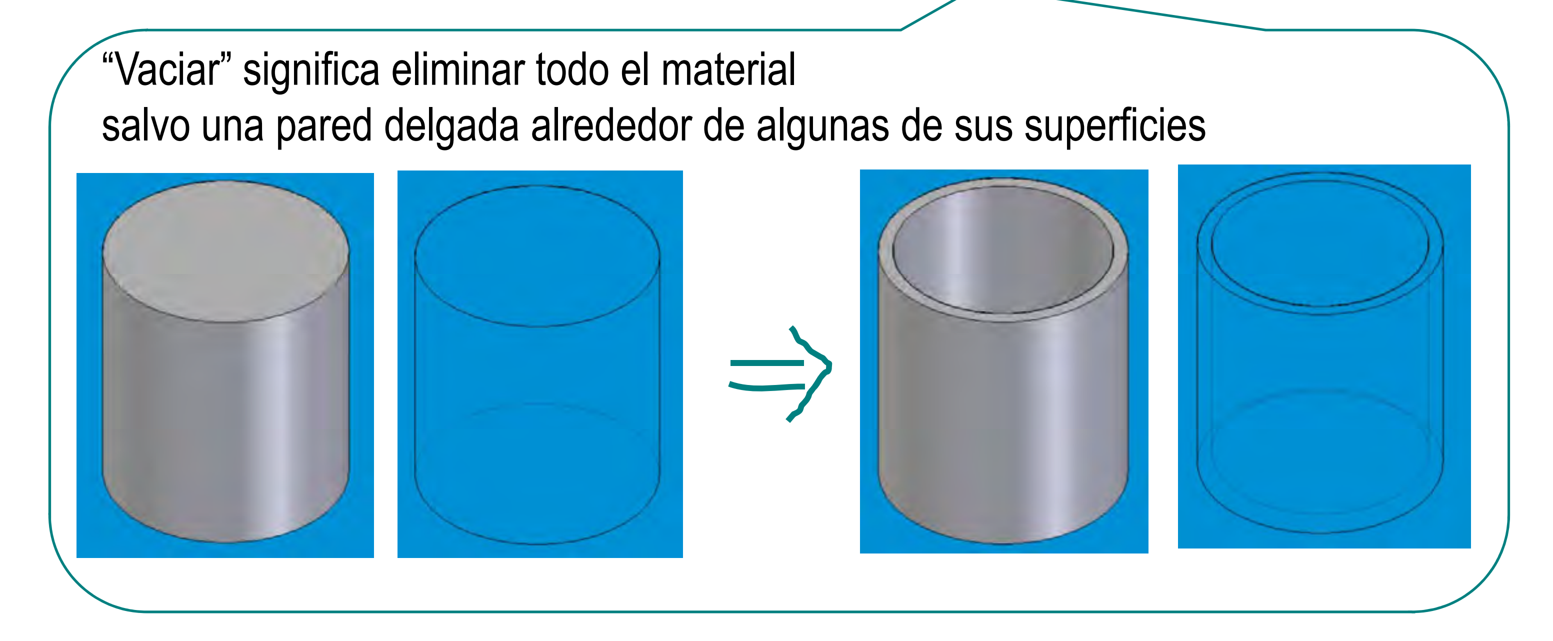
Las superficies teóricas se pueden convertir en cuerpos de poco espesor





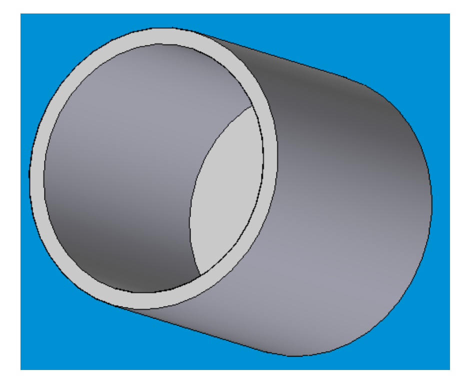


Un método práctico de generación de cuerpos de poco espesor es construir un cuerpo sólido y vaciarlo



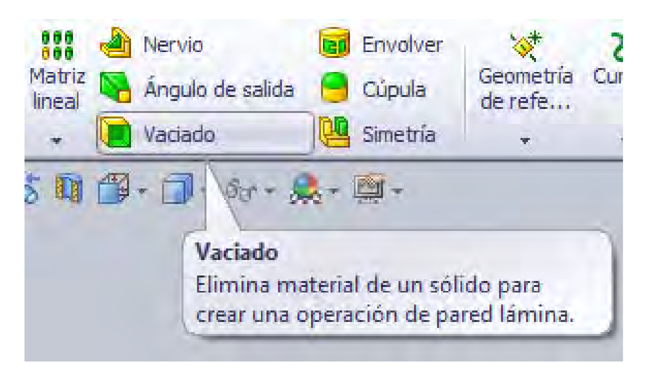
El cuerpo resultante es una "cáscara" de espesor constante

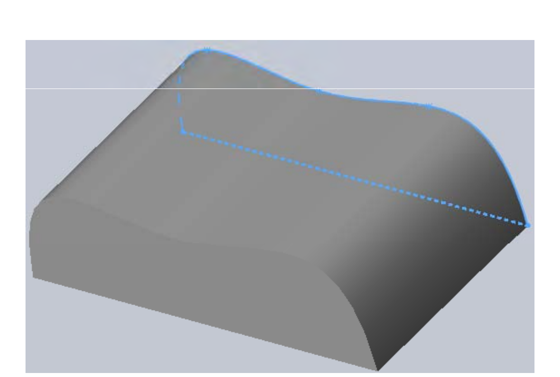
El espesor puede ser de 0,0001



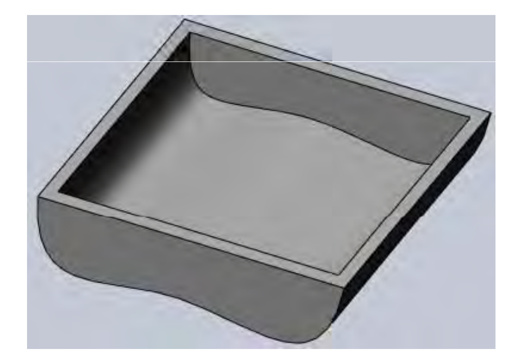
El método resulta muy práctico cuando el volumen original se crea a partir de perfiles curvos





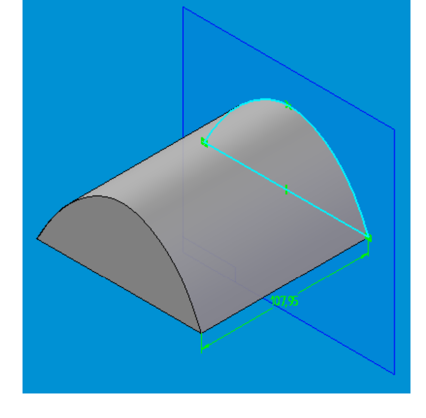
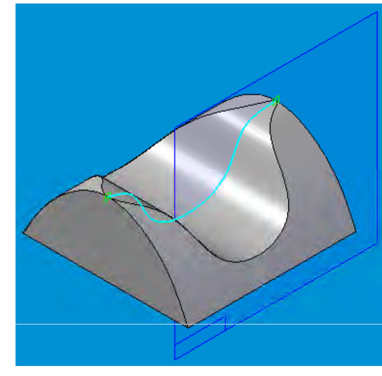
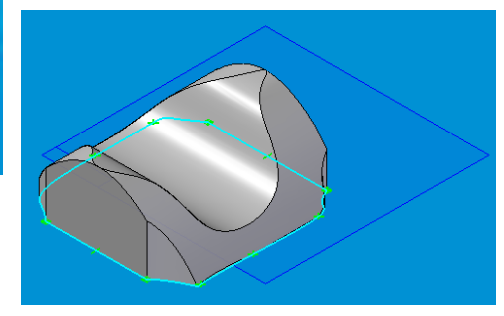
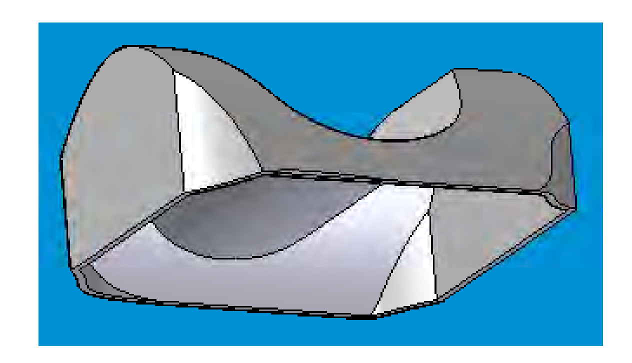


Crear un sólido por protrusión de una curva



Crear una cáscara por vaciado del sólido

Combinando varios perfiles curvos se pueden generar superficies complejas

Editando los perfiles se puede modificar la superficie

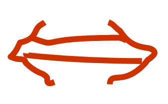
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

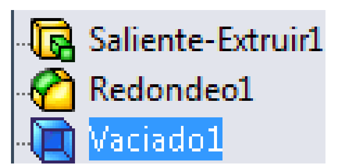


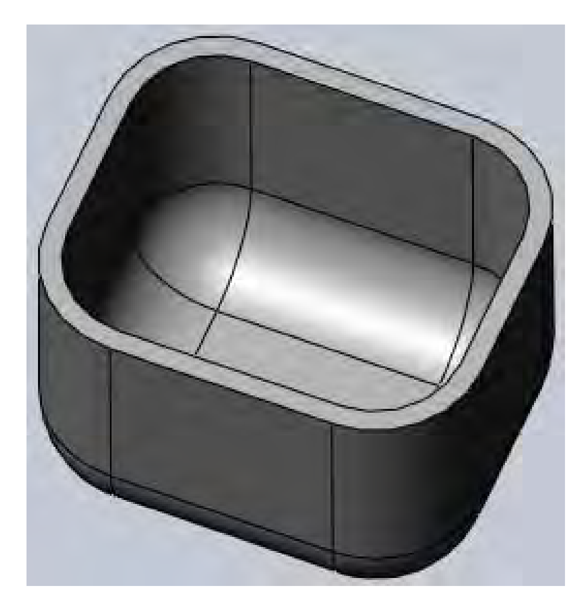
La operación de vaciado debe hacerse al final

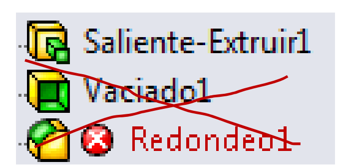
Todas las operaciones de conformación se hacen antes del vaciado

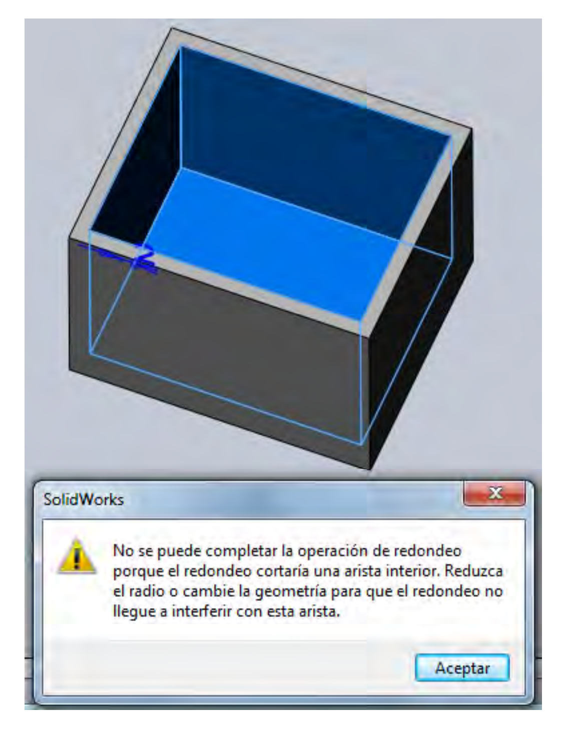


Las operaciones que se hacen después del vaciado se aplican a la cáscara





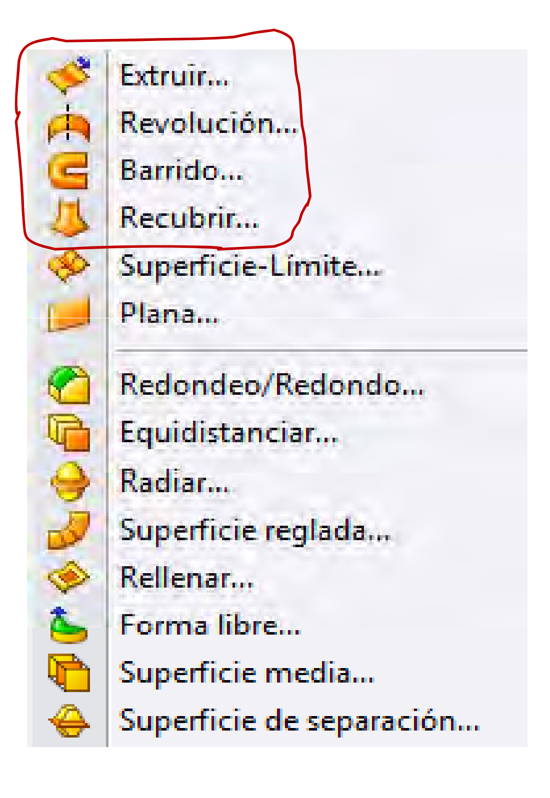




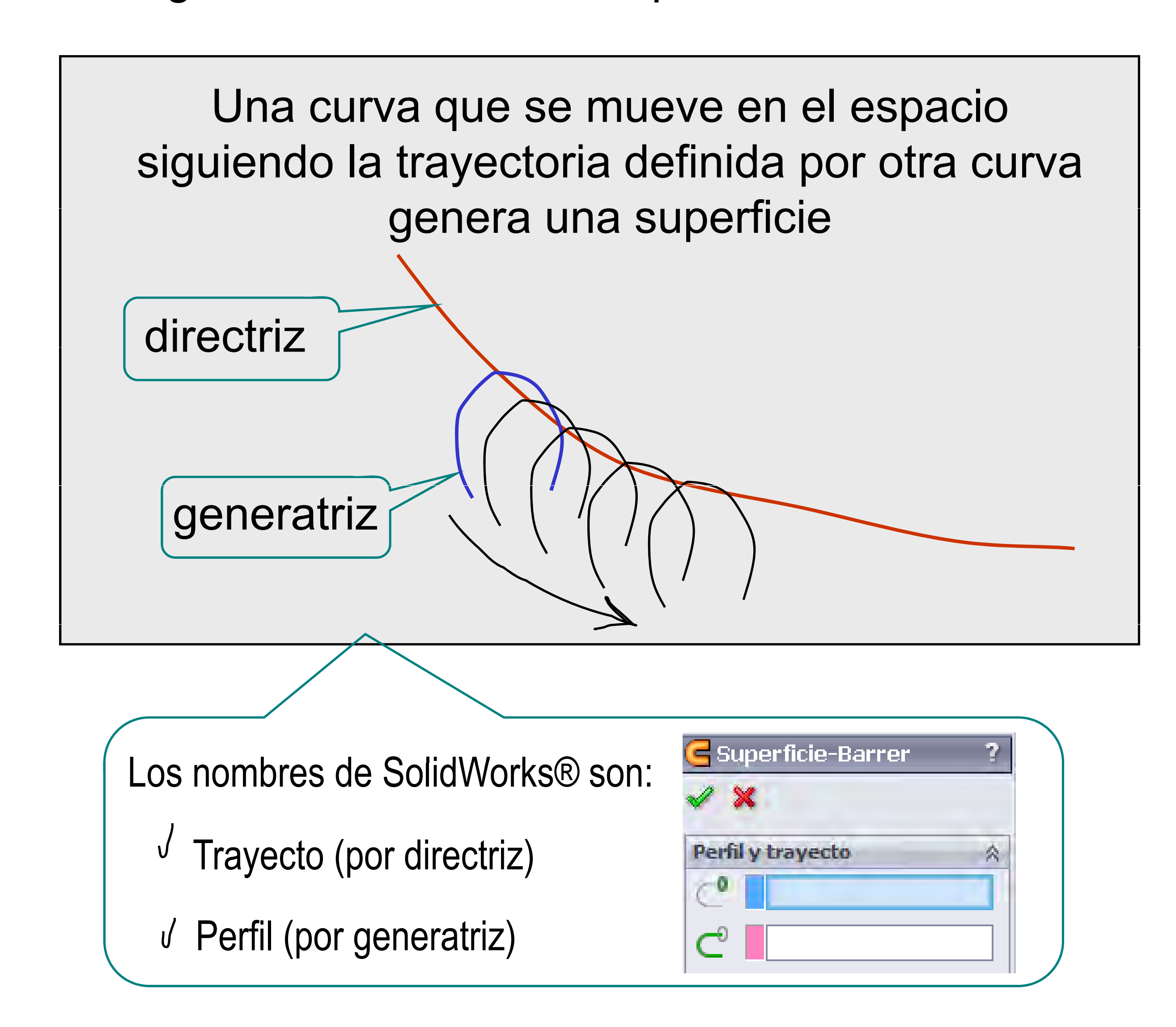
Las superficies más complejas no se pueden generar como "cáscaras" de sólidos

Se generan mediante operaciones de modelado DE SUPERFICIES

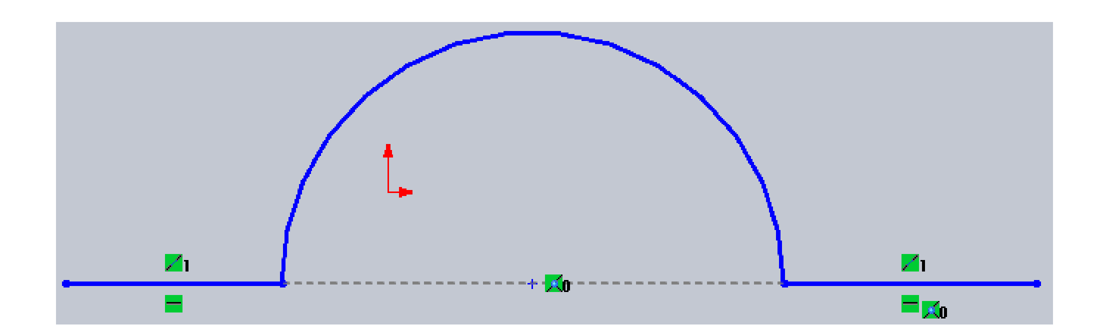
Hay cuatro variantes de barrido

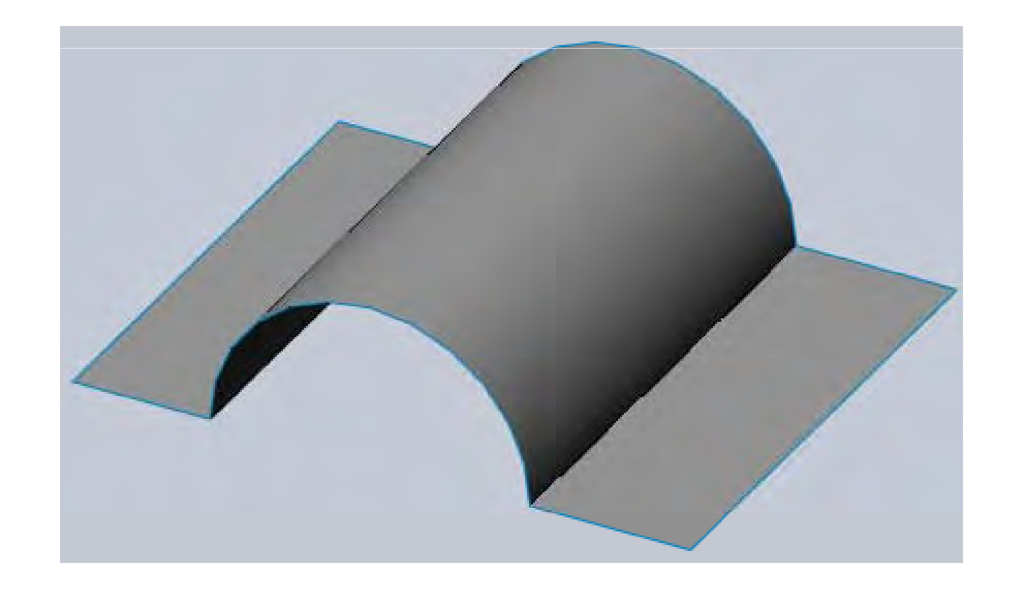


El método general del "barrido" requiere dos curvas:

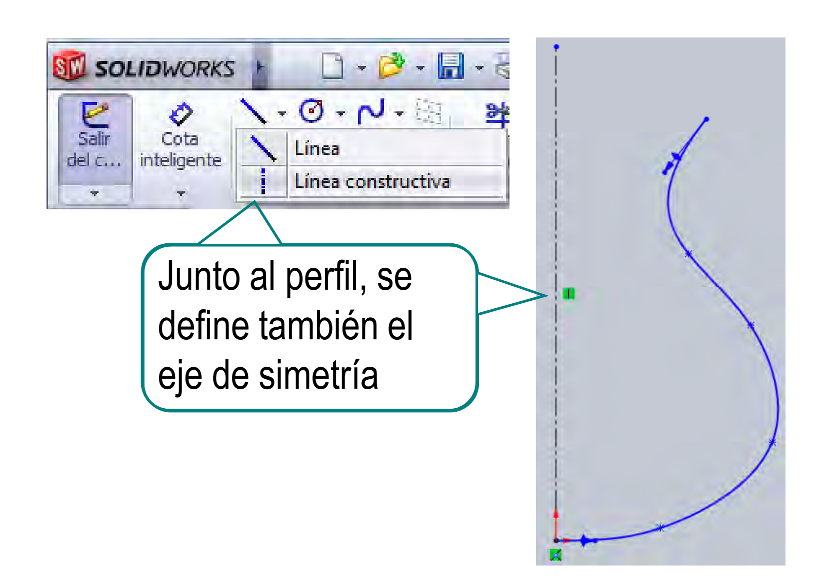


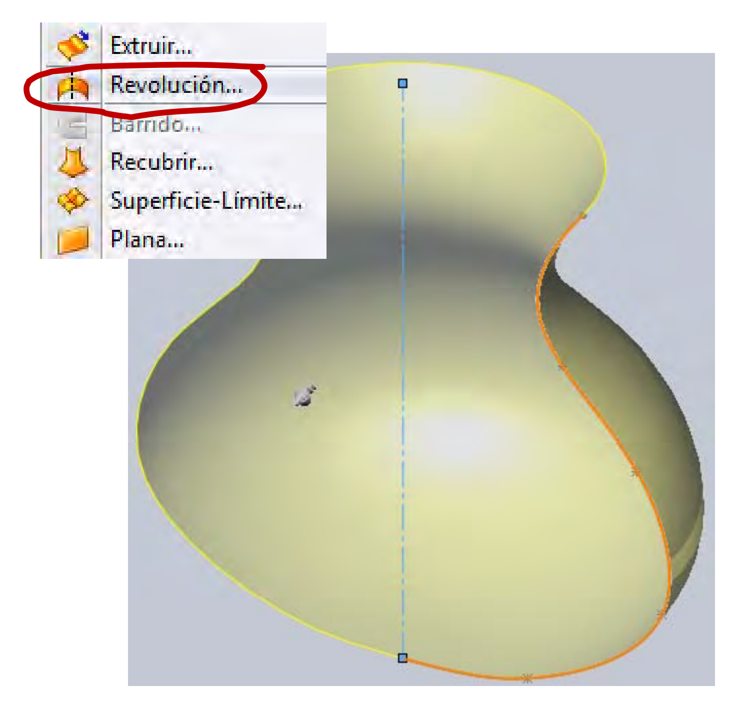
Si la directriz es recta, se usa 



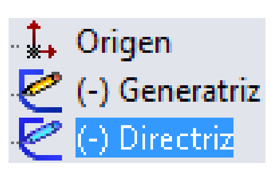


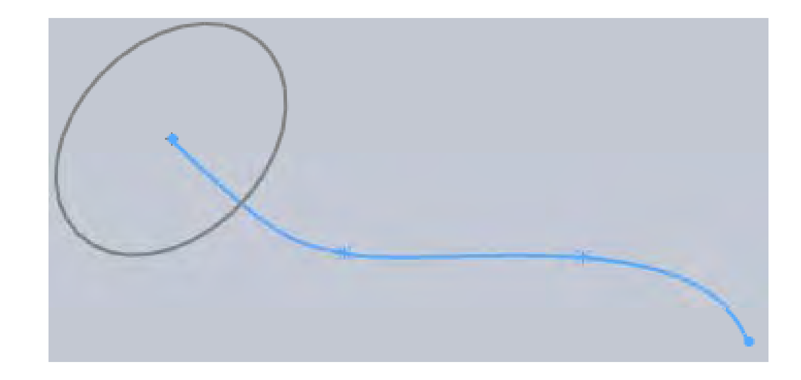
Si la trayectoria es redonda, las superficies de revolución se obtienen con una generatriz que gira alrededor de un eje:



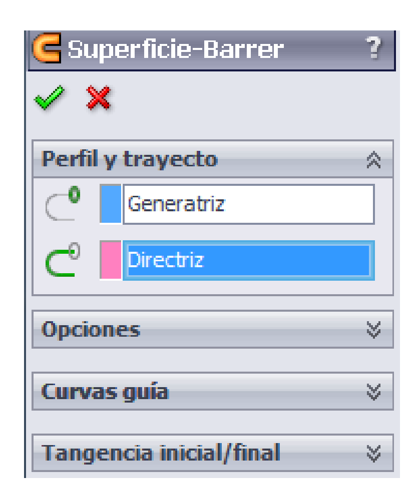


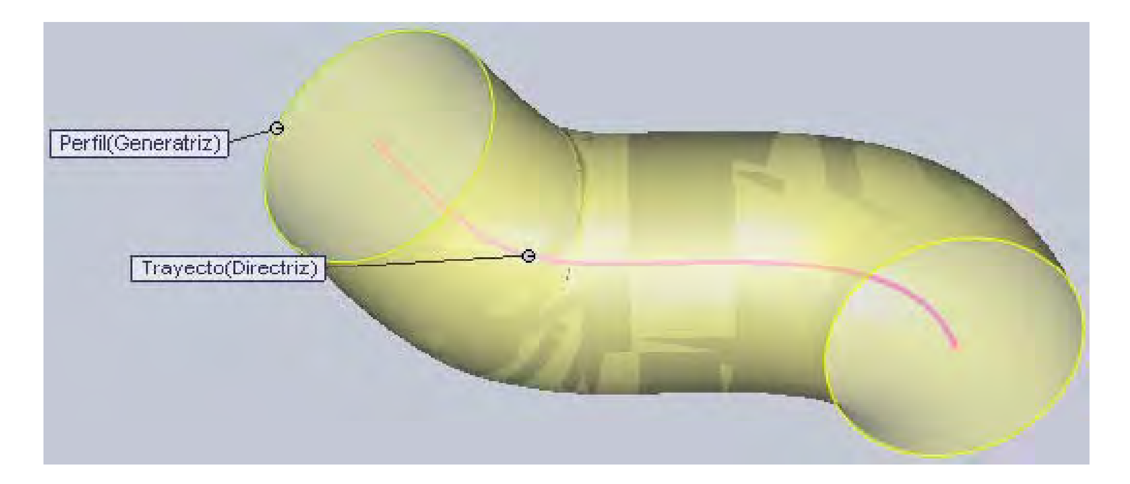
En general, se definen las curvas generatrices y directrices:





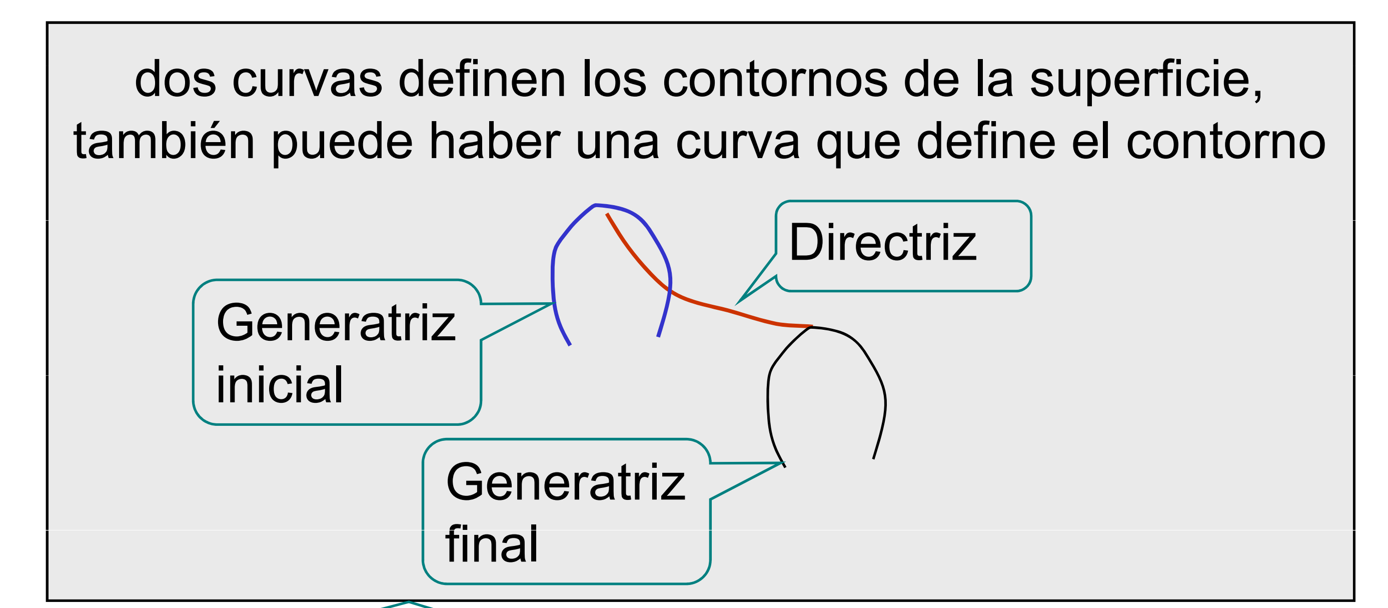
y se obtiene la superficie por 





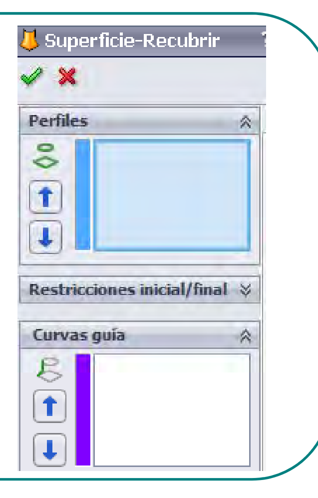
Introducción
Cáscara
Barrido
Recto
Revolución
Directriz
Recubrimiento
Parches
Acuerdos
Topográficas

Otro método muy utilizado es el "recubrimiento":



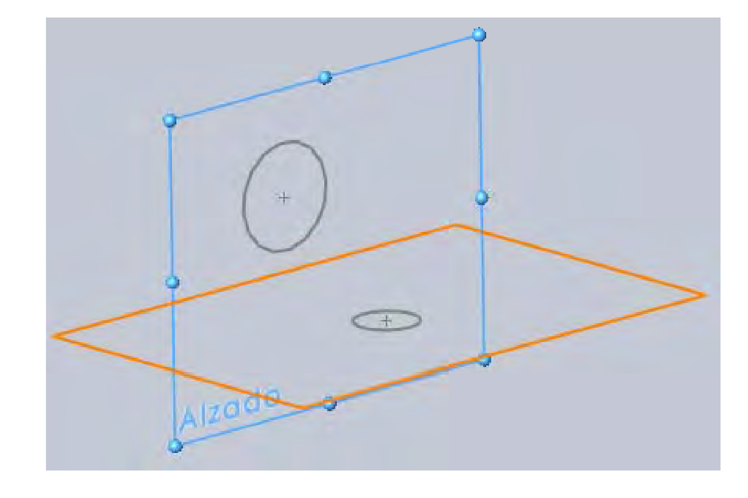
Los nombres de SolidWorks® son:

- Curva guía (por directriz)
- Perfil (por generatriz)

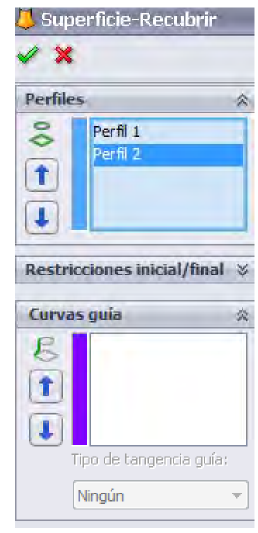


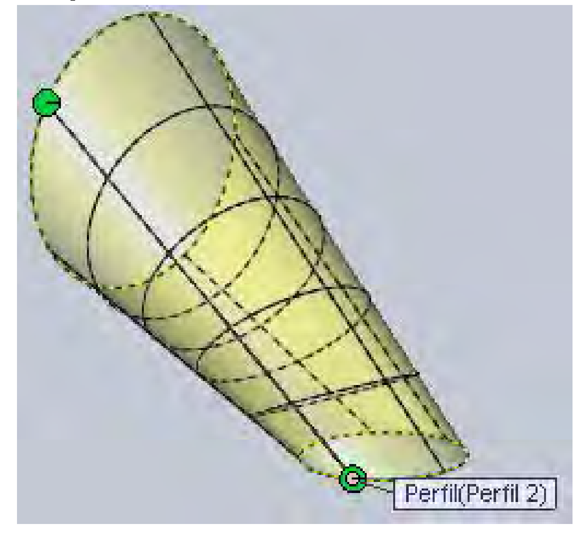
Se definen las curvas generatrices:



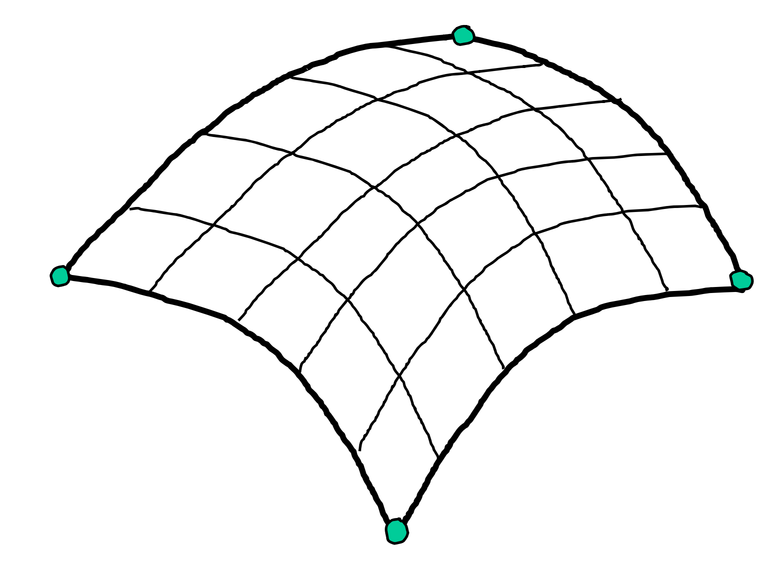


y se obtiene la superficie por recubrimiento:





Las superficies libres se obtienen mediante mallas de curvas libres



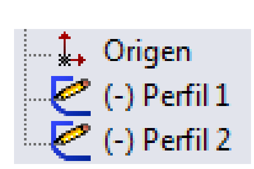
Las mallas más simples son las que delimitan el contorno de un “parche” de superficie

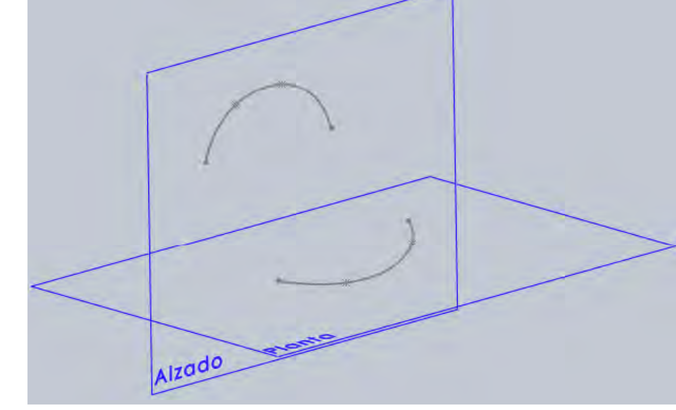
Los parches se obtienen mediante 

1 Se definen las curvas del contorno

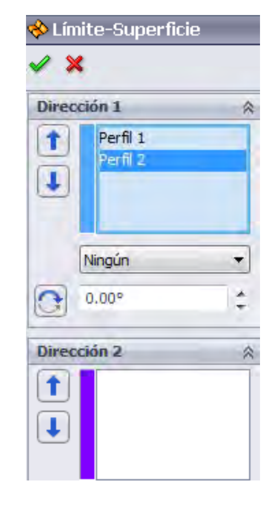
Se necesitan al menos dos

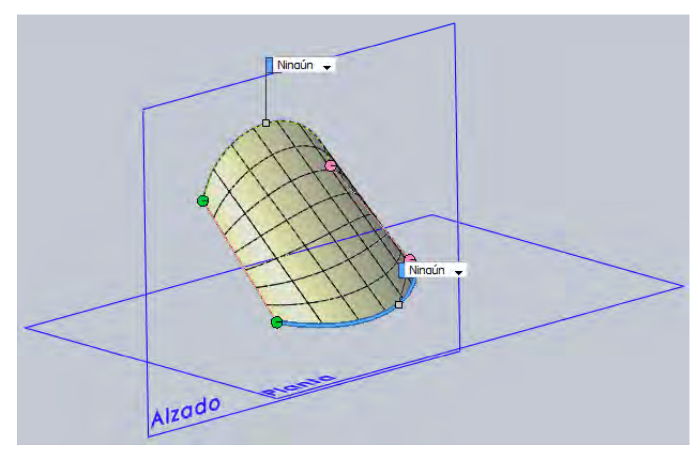
Las otras dos se toman rectas





2 Se obtiene el parche



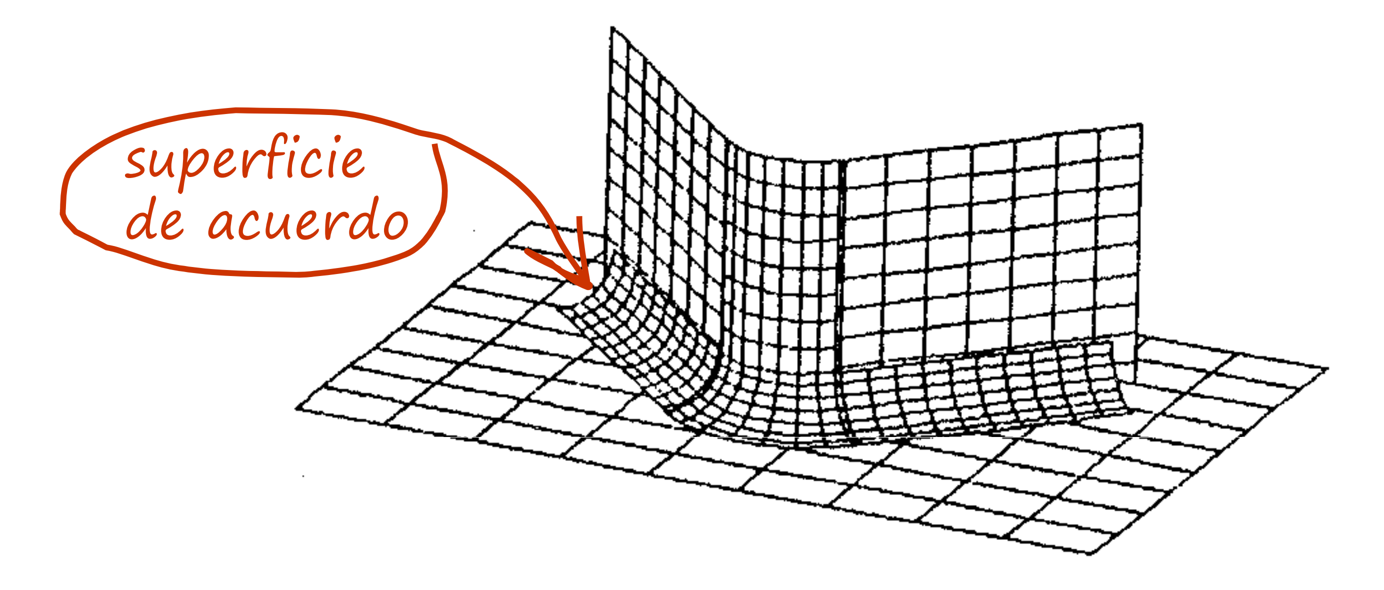


Esta técnica permite generar superficies simples, que luego se pueden "coser" a otras superficies hasta generar la superficie global

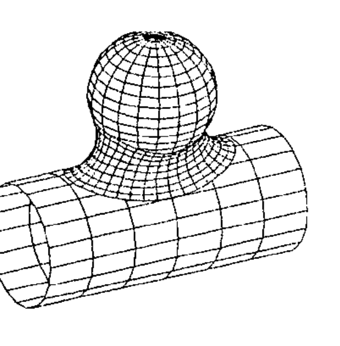
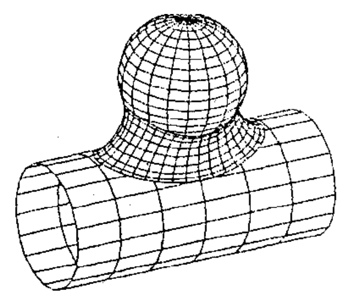
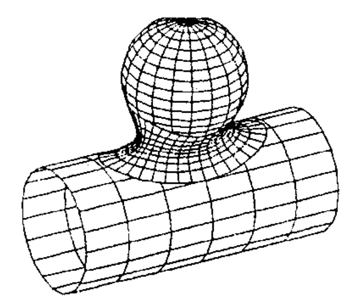


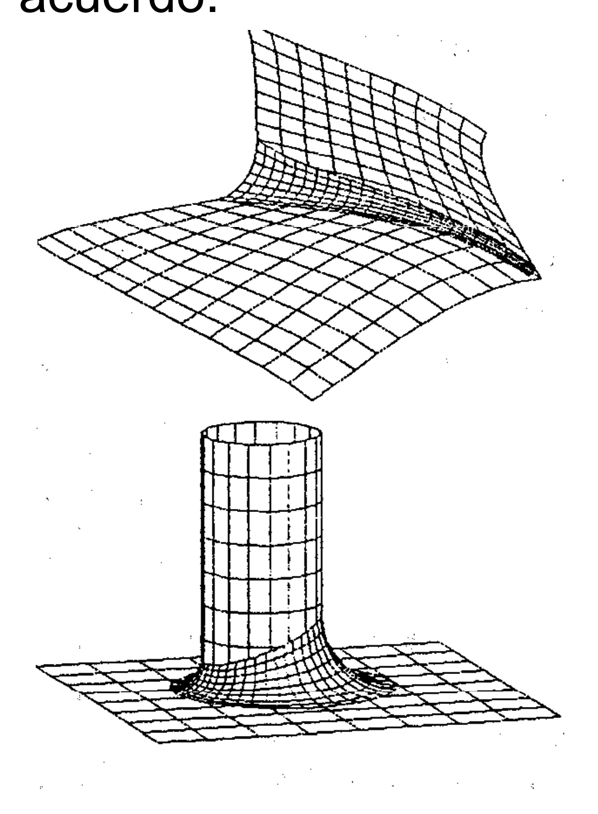
El "cosido" debe asegurar la continuidad de las superficies globales

Las superficies de acuerdo son superficies de transición entre superficies principales:



La mayoría de los motores geométricos actuales gestionan muy bien las superficies de acuerdo.

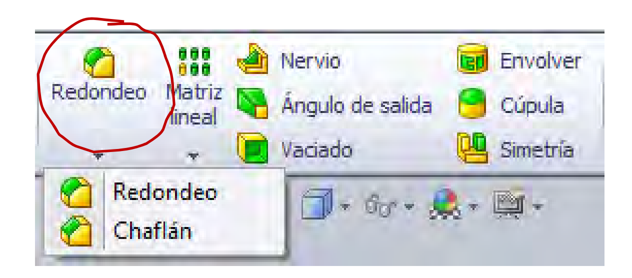


Por tanto,
es mejor añadir las superficies de acuerdo después de modelar la geometría simplificada de los modelos 3D,
que crear originalmente los modelos con los redondeos necesarios.

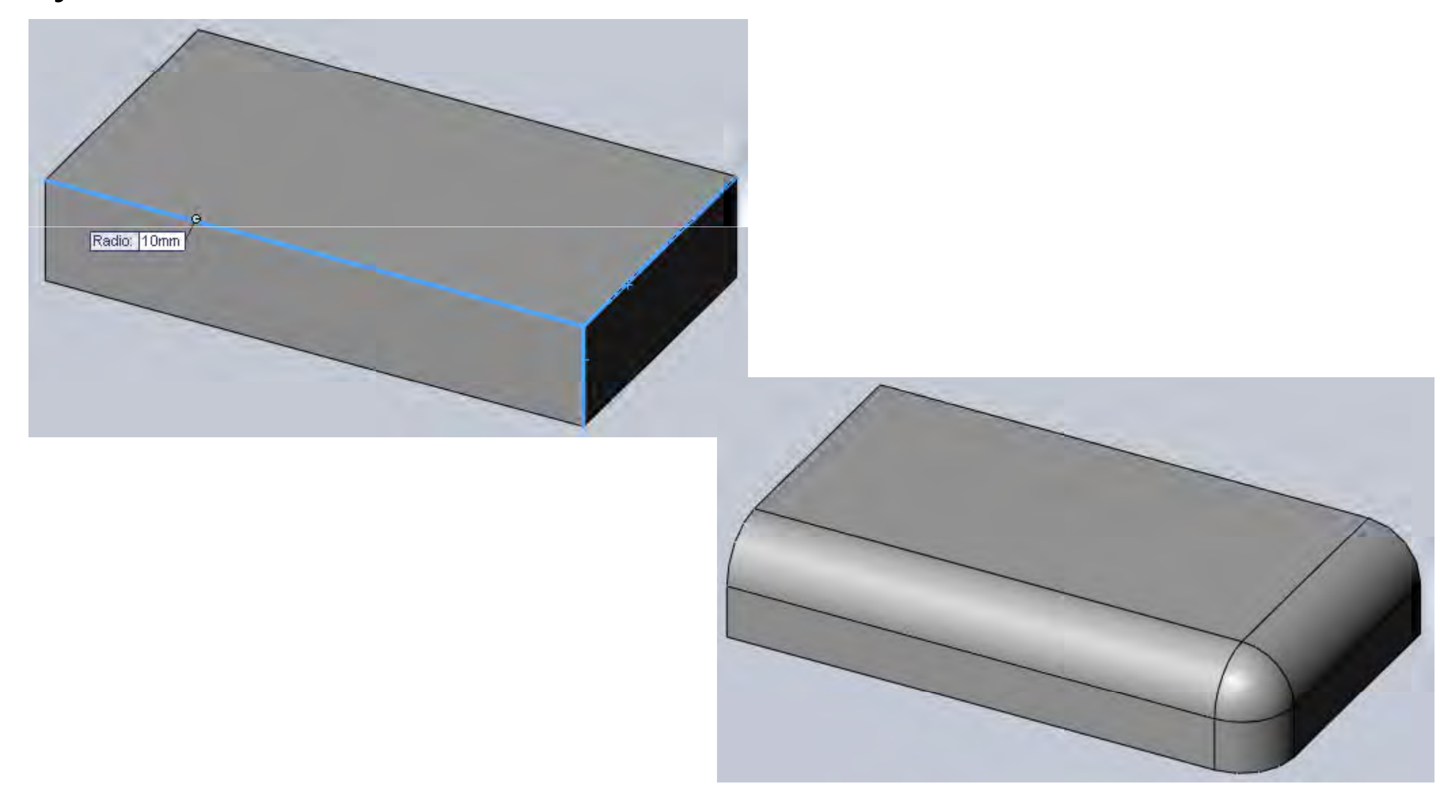
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

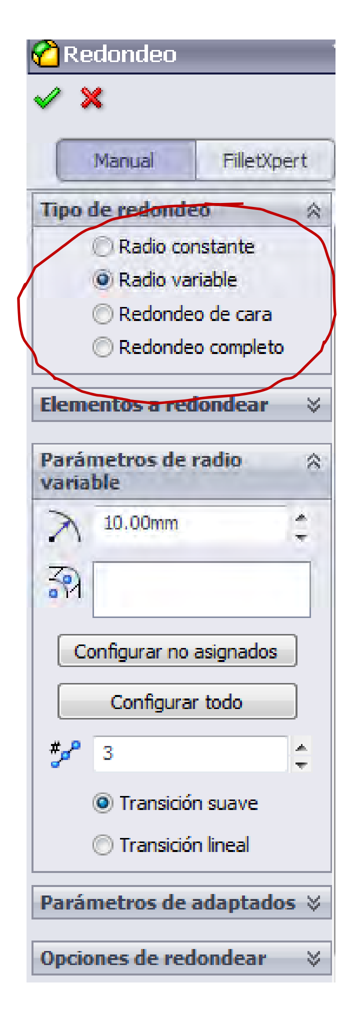
Para genera redondeos en SolidWorks® basta ejecutar

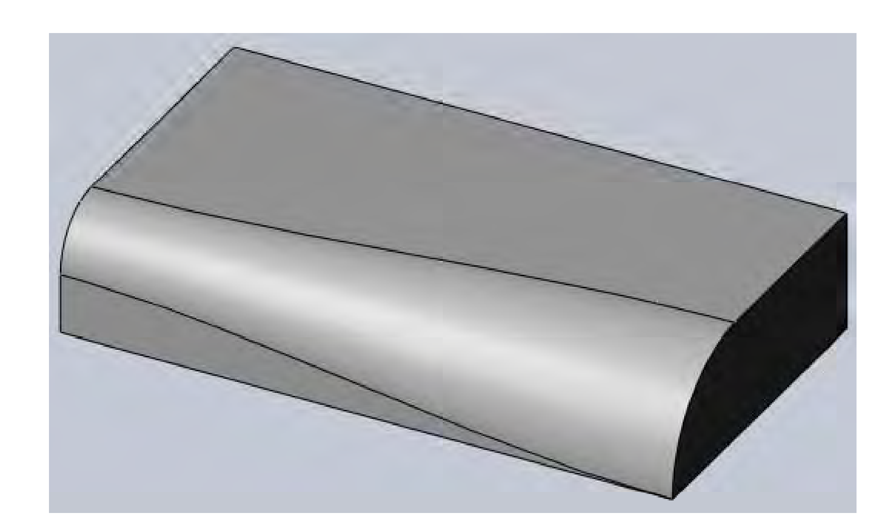


…y seleccionar la/las aristas a redondear



El “feature manager” de redondeo permite definir formas más sofisticadas de redondeo:





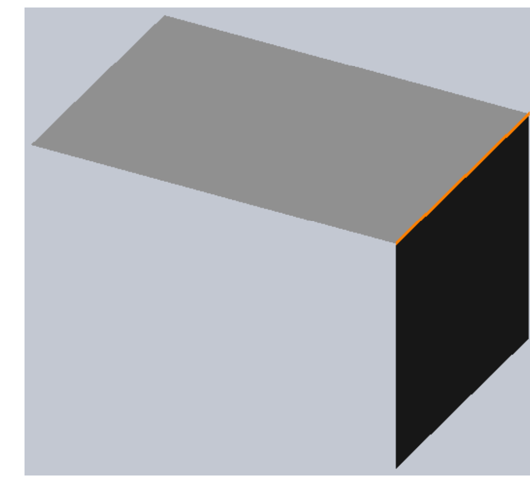
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

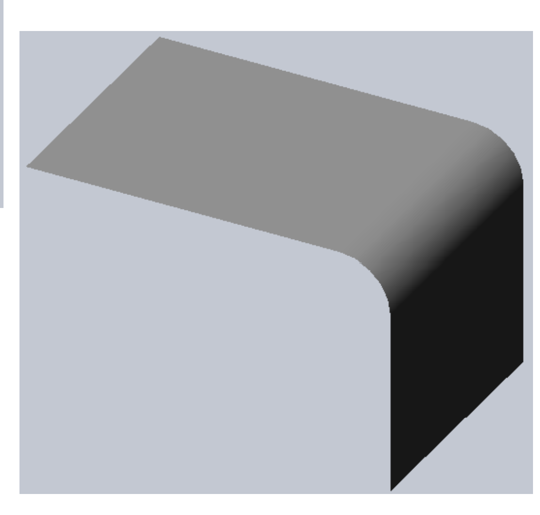
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Introducción
Cáscara
Barrido
Parches
Acuerdos
Topográficas

Los redondeos también se pueden aplicar a superficies



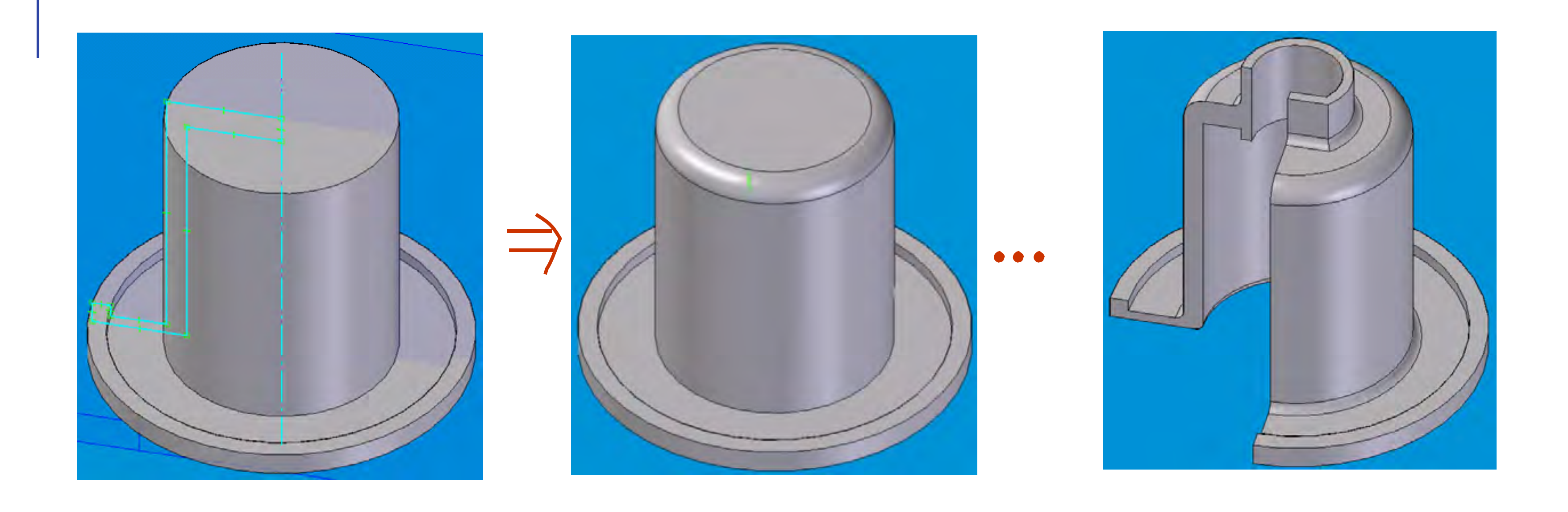




Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

Generar los redondeos como superficies de acuerdo

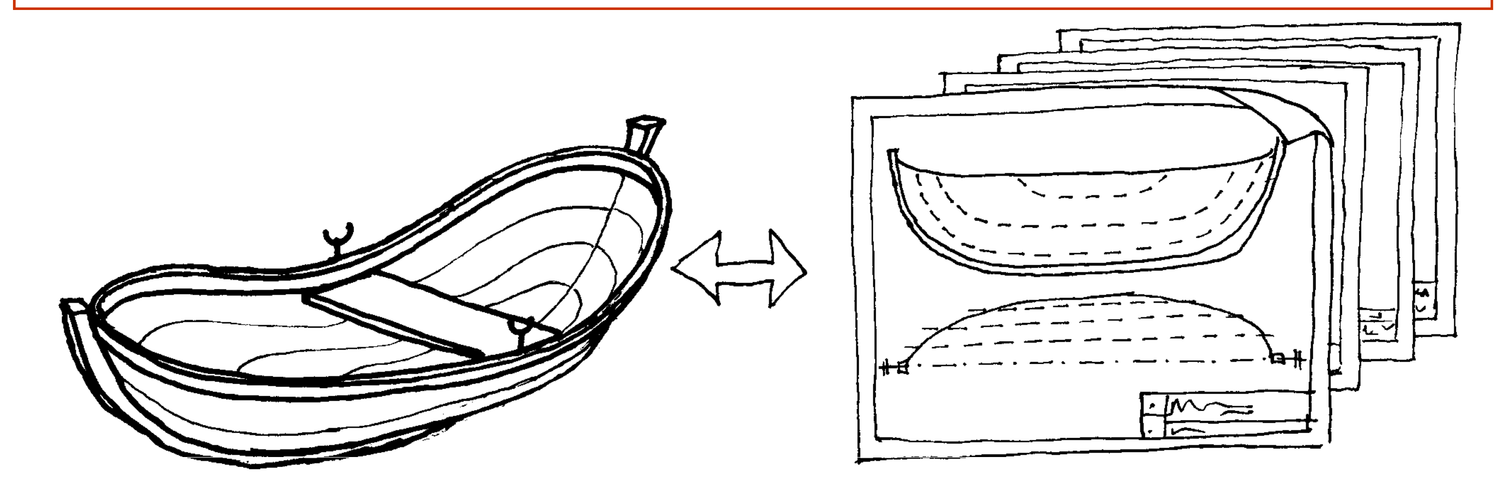
- √ simplifica los modelos principales
- √ permite ocultar detalles



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

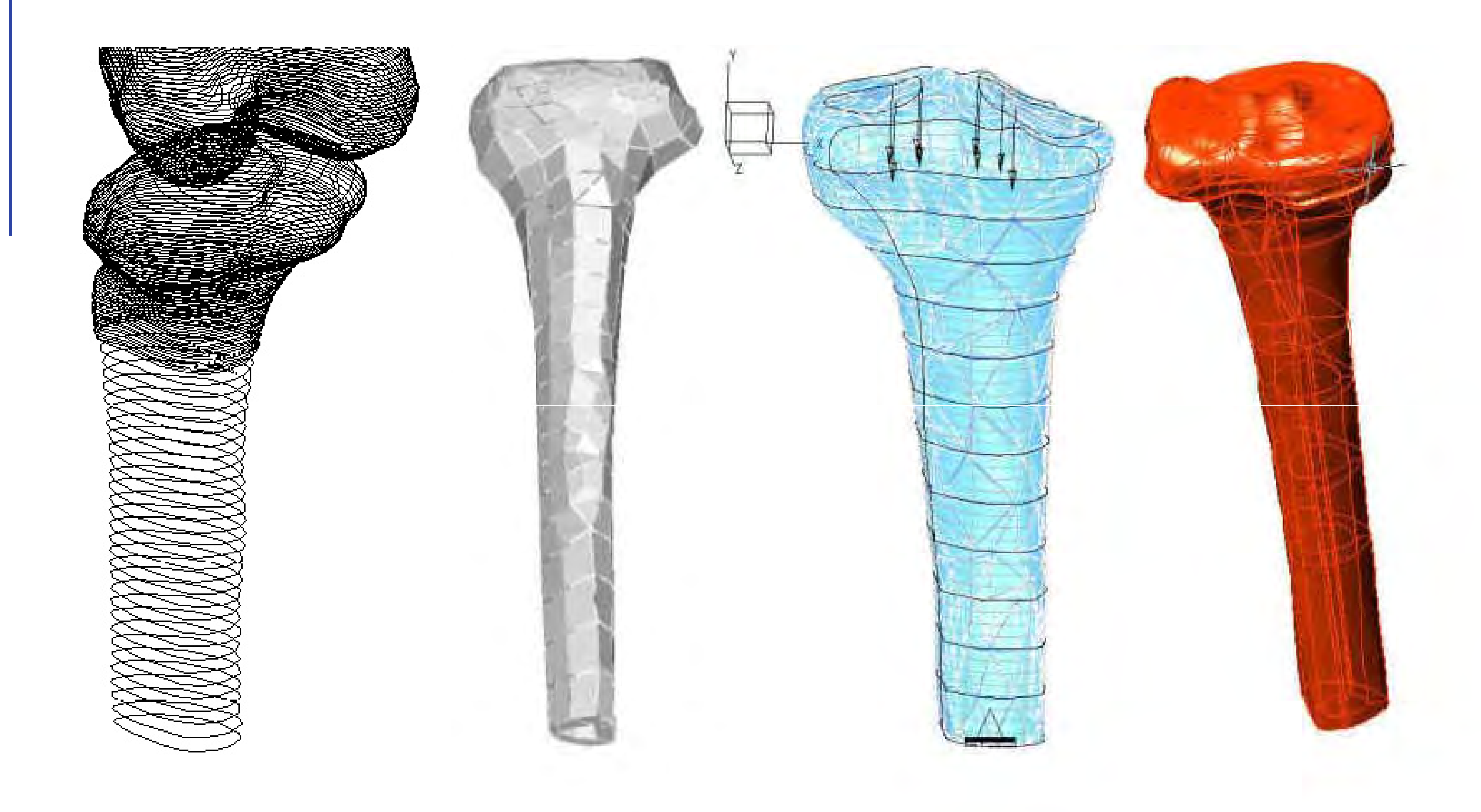
Las superficies topográficas o esculpidas son aquellas que tienen un interés práctico, pero tienen forma irregular



Hay dos características que las diferencian del resto:

- no tienen tratamiento matemático exacto
- no se pueden representar mediante un conjunto reducido de elementos definitorios

Hay muchos campos de aplicación distintos de la topografía "clásica"



Modelo de "alambre" del fémur y la tibia en el área de la rodilla

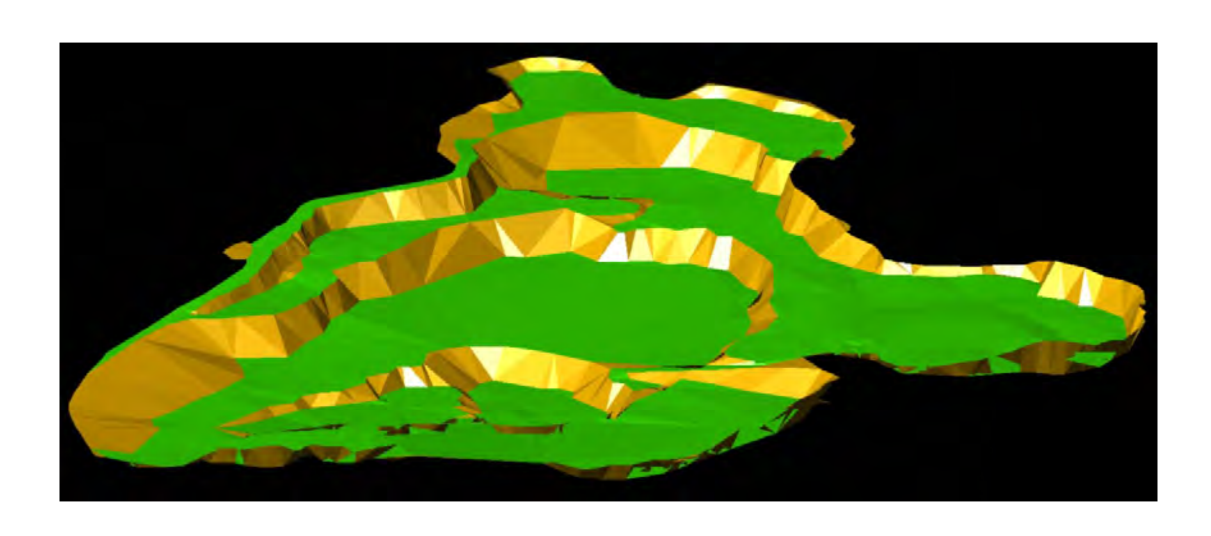
Elementos cuadriláteros (b) Elementos tetraédricos (c) Macro elementos hexaédricos

Figura 8. Diferentes mallas de la tibia

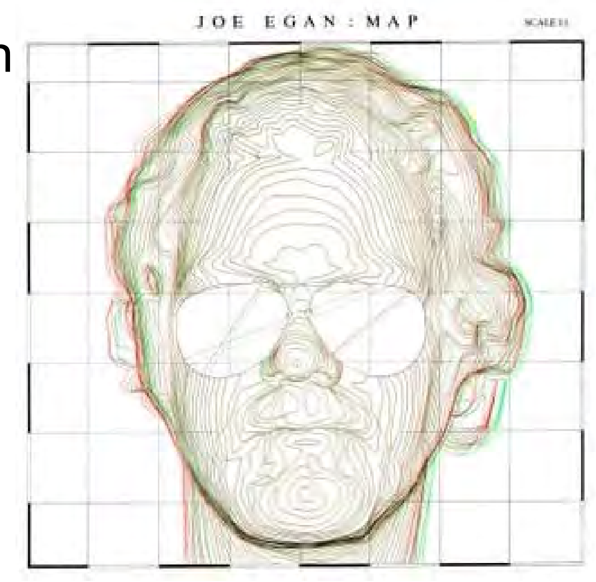
Se representan aproximándolas mediante un conjunto grande de curvas o superficies

1 En muchas aplicaciones se utilizan isocurvas

2 Las mallas poligonales también se utilizan



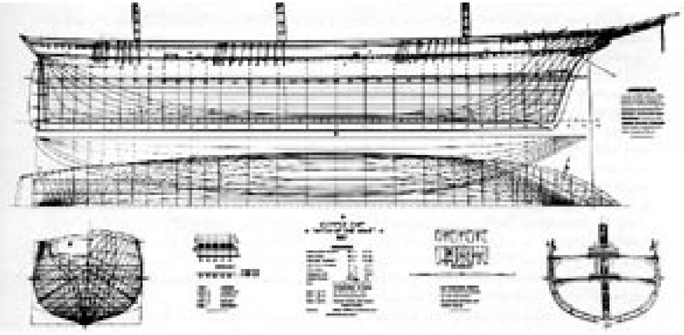
1 Las isocurvas son las curvas que resultan de interpolar mediante una curva todos los puntos de una superficie o volumen que comparten alguna propiedad:



- ✓ En el caso del modelado de terreno, las curvas de nivel tienen la propiedad de que todos sus puntos están a la misma altura

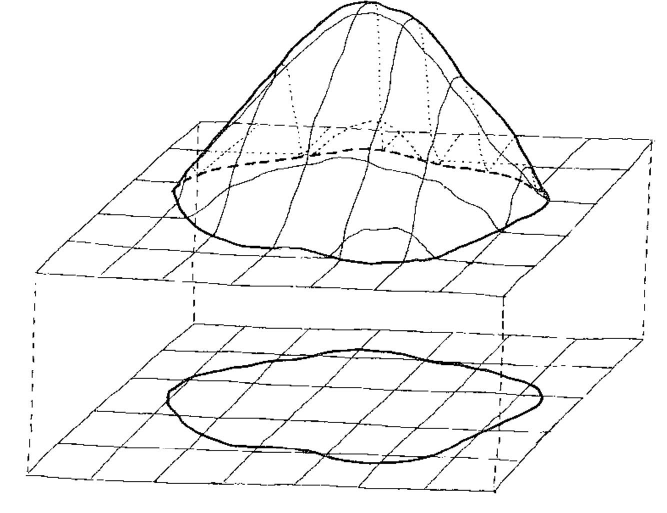


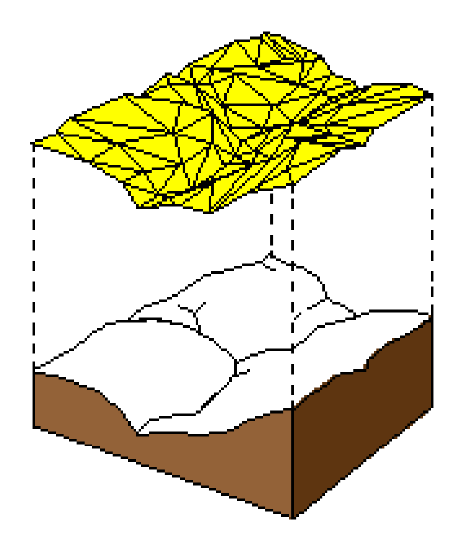
- ✓ En el caso del modelado de la atmósfera, las isobaras son las curvas formadas por los puntos en donde el aire tiene la misma presión



- ✓ En el caso del modelado de cascos de barco, las líneas de flotación son las curvas formadas por todos los puntos que separan la parte sumergida de la que no lo está, para una cierta carga

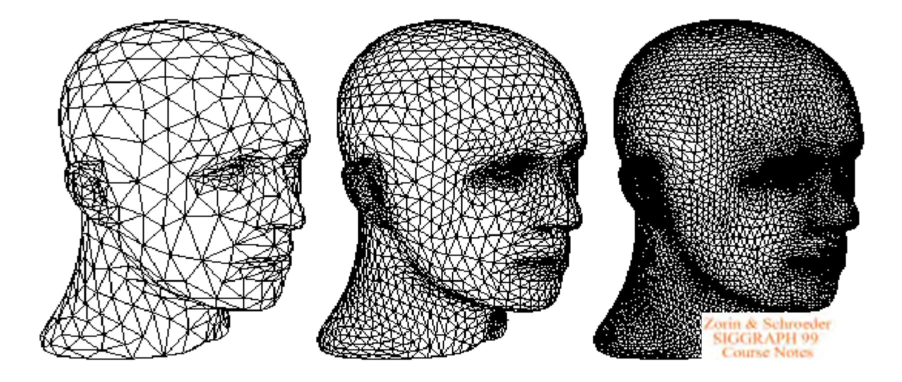
2 Las mallas son rejillas de curvas que se superponen a la superficie y adoptan su forma





Las mallas triangulares irregulares son las más habituales

La utilidad más vinculada al diseño es en las superficies esculpidas



Las mallas poligonales de objetos reales se obtienen mediante mallado de nubes de puntos de la superficie

1 Las nubes de puntos se pueden obtener mediante "escaneres tridimensionales"

Antiguamente se hacía midiendo manualmente punto a punto, mediante instrumentos "topográficos"

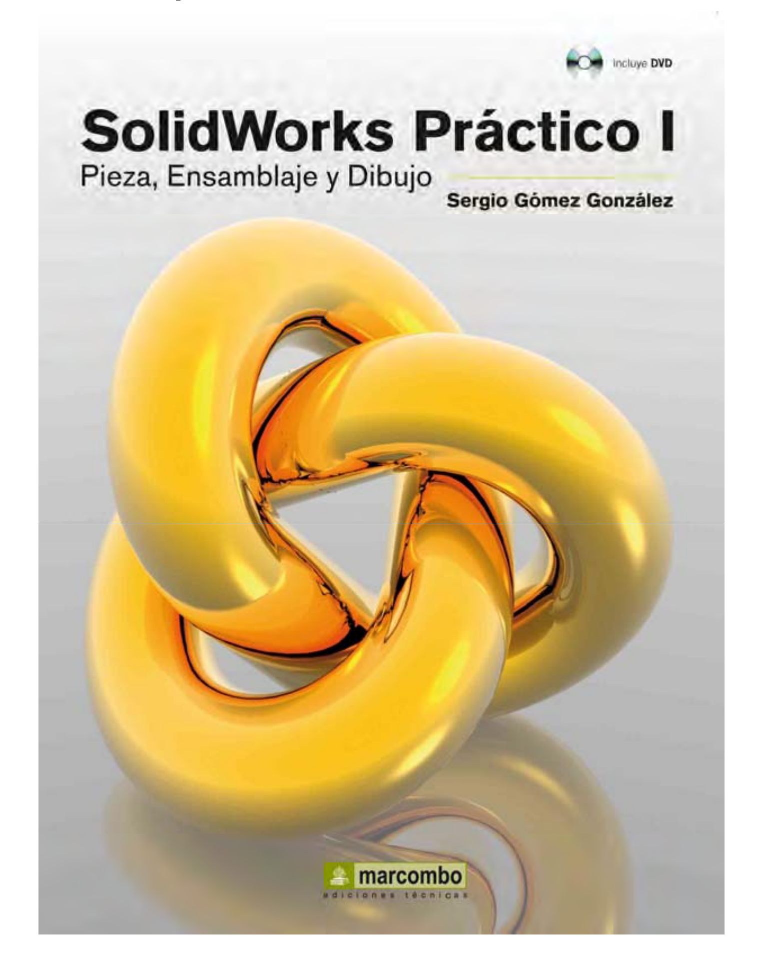
2 El mallado se realiza mediante algoritmos informáticos

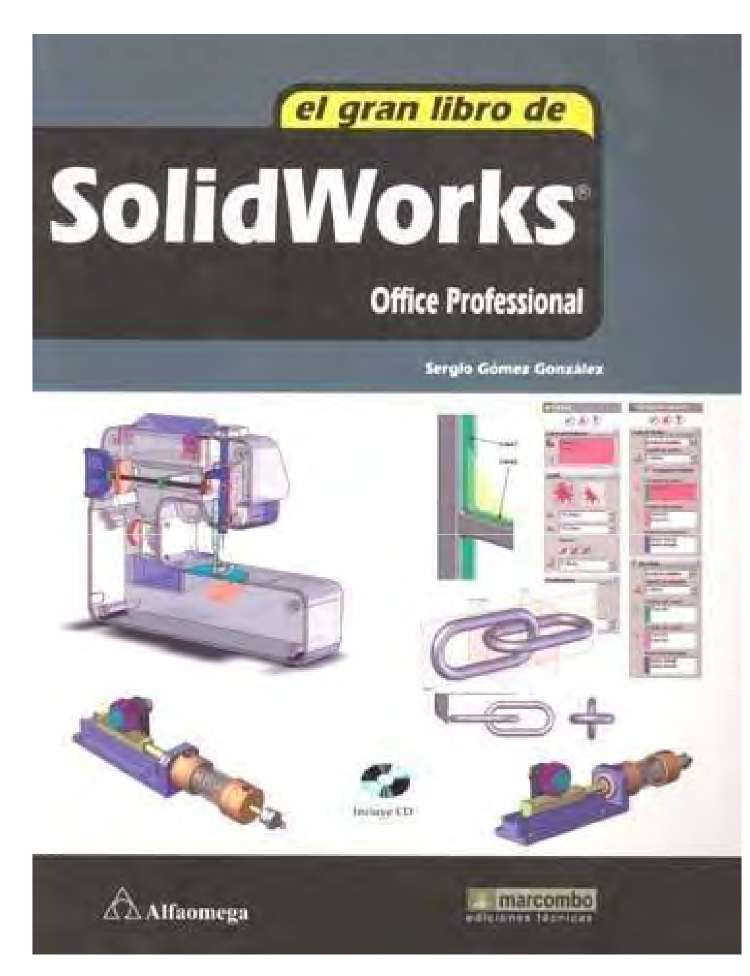




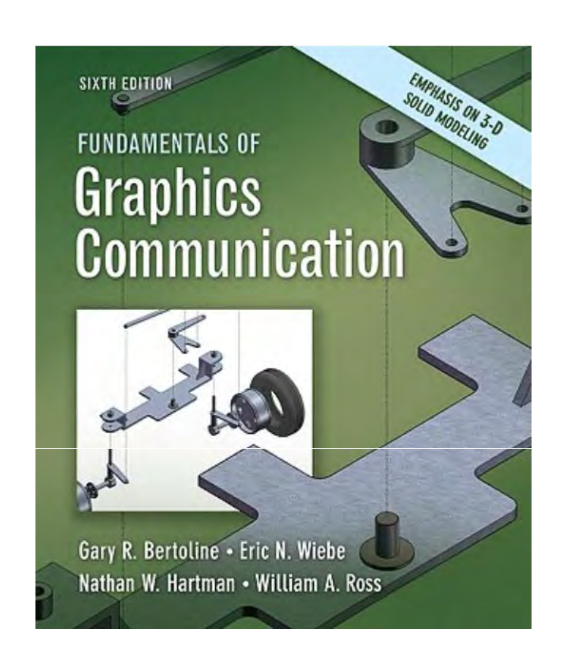


Para repasar:

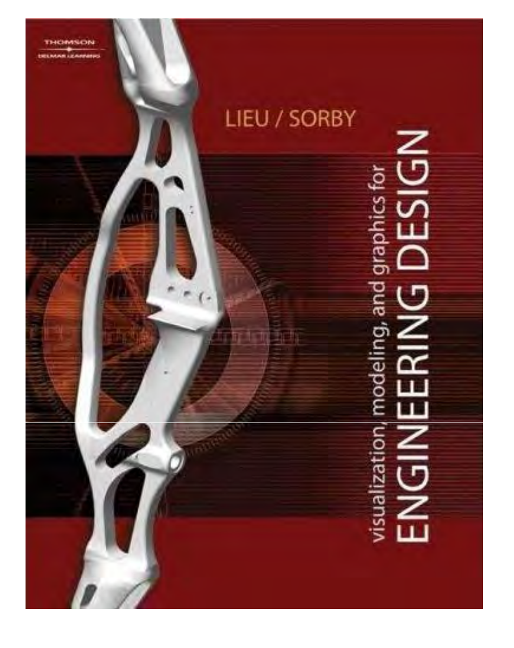




Para repasar:



Capítulo 4: Modeling Fundamentals



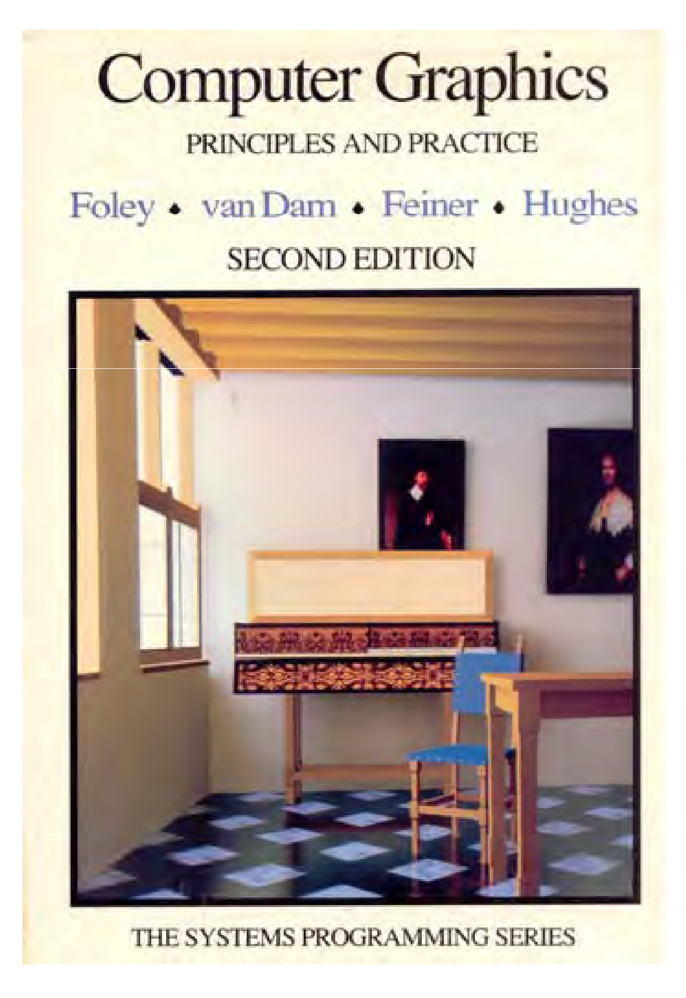
Capítulo 6: Solid Modeling



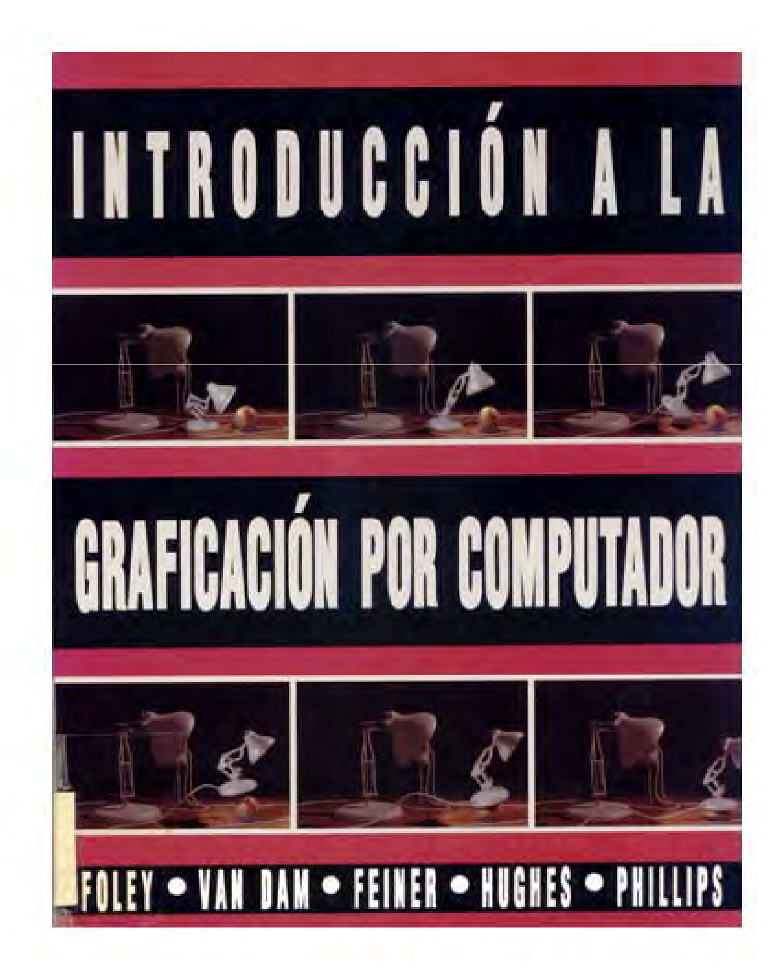
La modelazione di parti in SolidWorks

Para repasar:

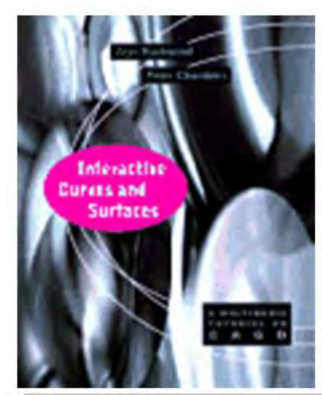
Capítulo 11: Representing curves and surfaces

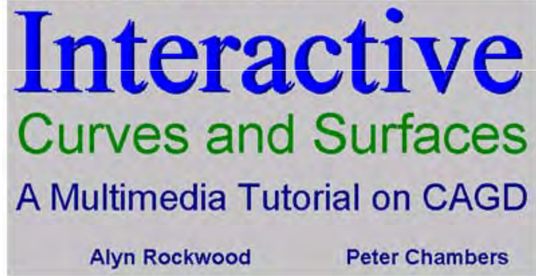


Capítulo 9: Representación de curvas y superficies



Para repasar:





Se recomienda especialmente el “tutorial” interactivo

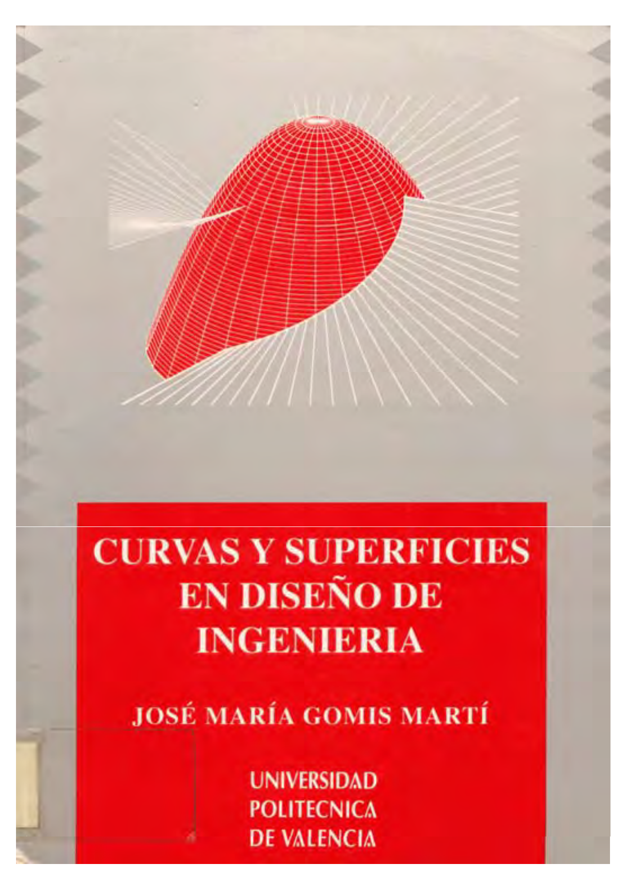


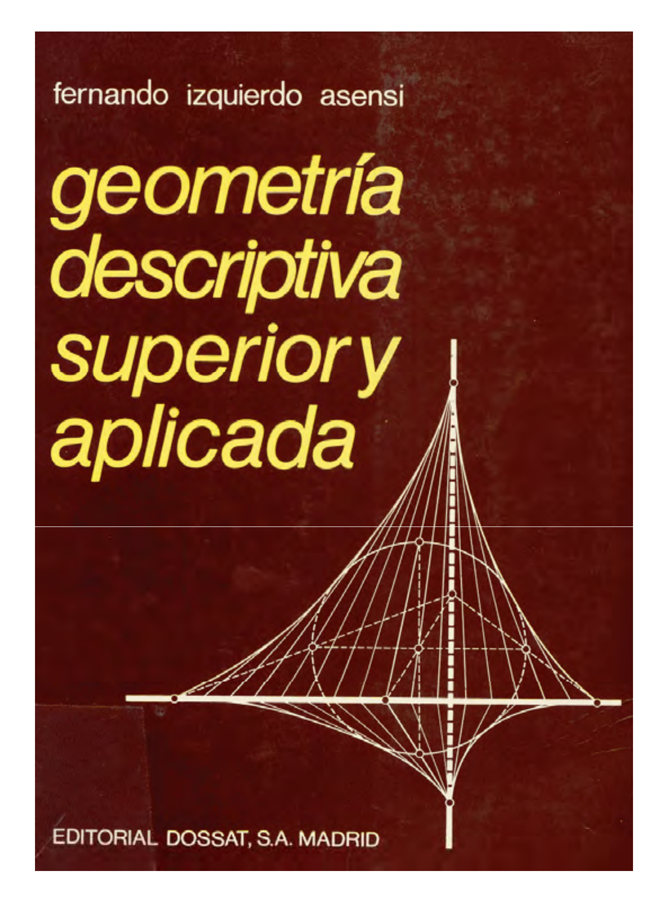
Capítulo 2: Curvas del plano

Capítulo 4: Curvas y superficies del espacio

Para estudiar los fundamentos geométricos

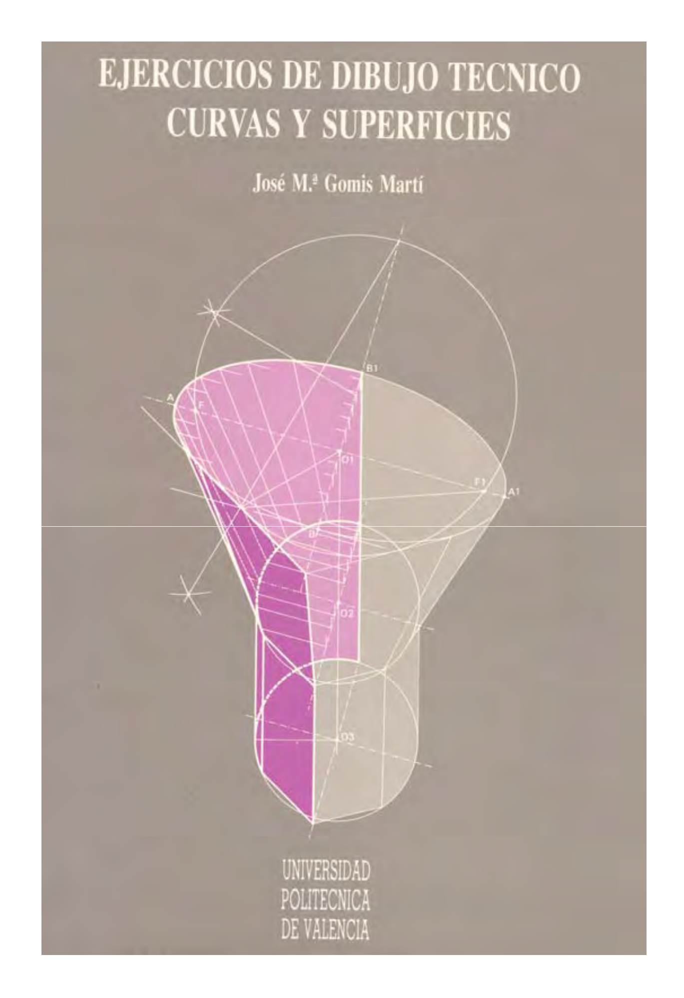
Para estudiar los fundamentos geométricos:

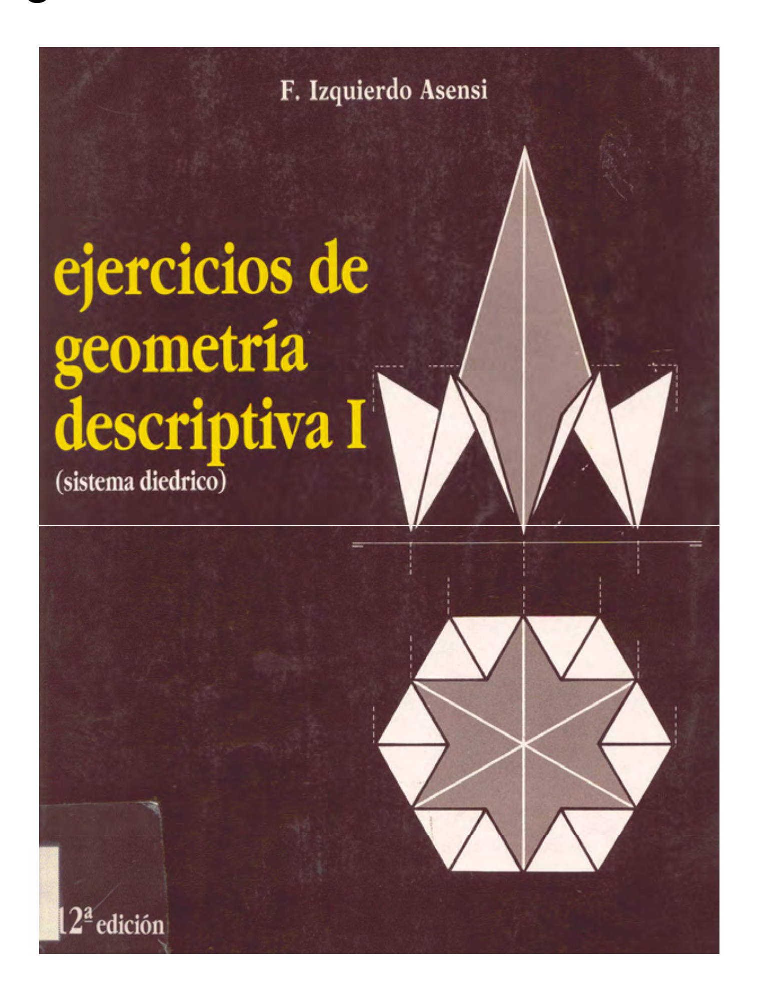




Para estudiar los fundamentos geométricos

Para estudiar los fundamentos geométricos:





Ejercicios serie 5. Modelos con curvas y superficies

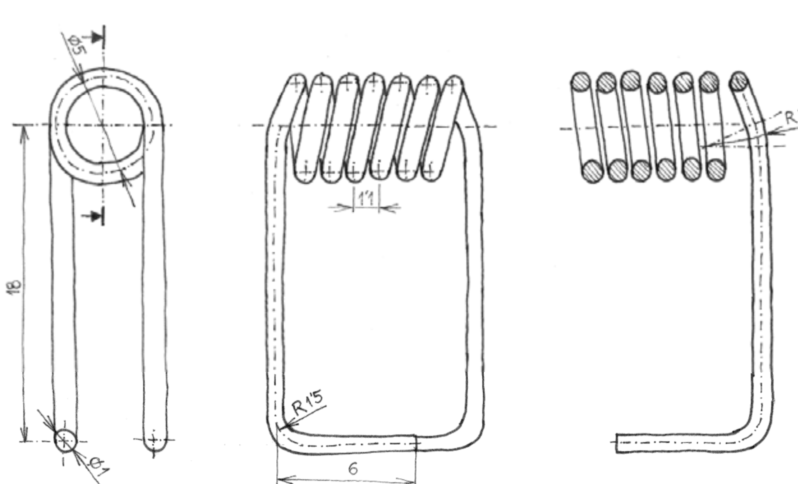
Ejercicio 5.1. Muelle de pinza

Las fotografías muestran un muelle de torsión de una pinza de tender la ropa

El muelle está en la posición de reposo, sin pretensar



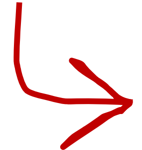
El plano de diseño del muelle se muestra en la figura



Se debe obtener el modelo sólido del muelle

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Se trata de un alambre de sección constante



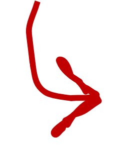
Por tanto, los pasos para modelarlo son:

1. Obtenga la curva de la trayectoria

2. Dibuje el perfil circular en un plano perpendicular al primer punto de la trayectoria

3. Haga un barrido

La curva de la trayectoria es compleja



Conviene descomponerla en tres partes:

1. Arrollamiento en espiral
2. Pata inicial
3. Pata final

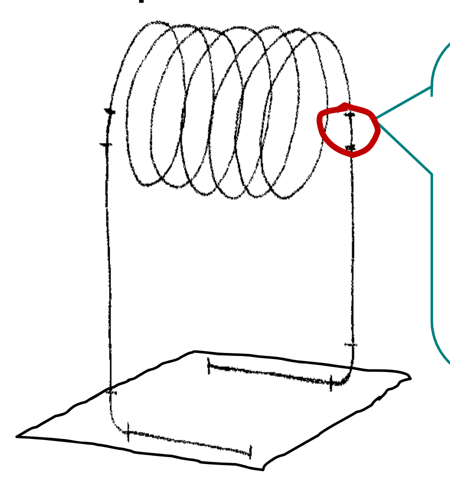
Seis vueltas y media

Cada pata tiene un tramo de transición que no es obvio pero es muy importante

Sirve para conectar el tramo vertical de la pata con el extremo de la hélice, que no es vertical



Conectar los croquis de las patas al croquis de la hélice puede dar problemas



Las restricciones deben ser:

- √ Coincidentes los extremos de la pata y la hélice
- √ Tangentes los extremos de la pata y la hélice

¡Estas restricciones suelen funcionar bien con el extremo inicial de la hélice, pero pueden fallar con el extremo final!



Se debe usar la restricción de "perforar"



En consecuencia, el proceso de modelado debe tener tres etapas:

1 Defina la trayectoria

1 Modele el tramo helicoidal

2 Modele la pata inicial

3 Modele la pata final

2 Defina el perfil

3 Haga un barrido

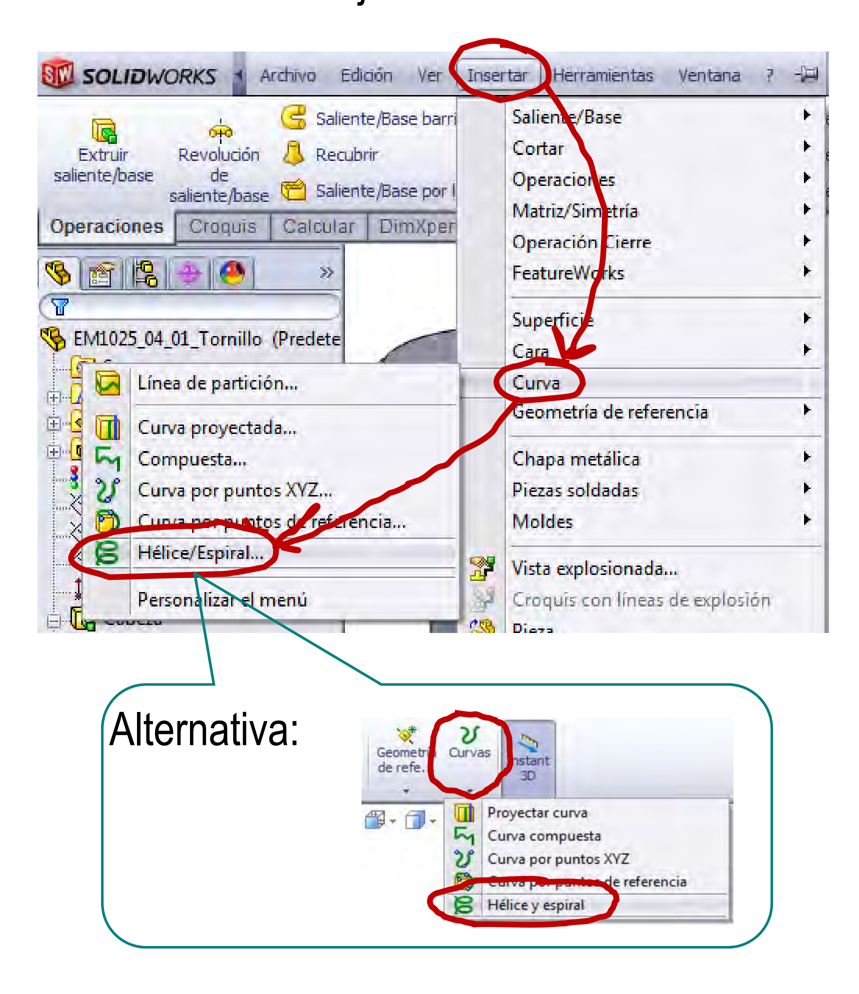
El barrido exige trayectoria única,
así que hay que conectar las tres trayectorias
en una única curva compuesta

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Trayectoria
Perfil
Conclusiones

1

Para dibujar la trayectoria helicoidal:

√ Seleccione el comando de dibujar hélice

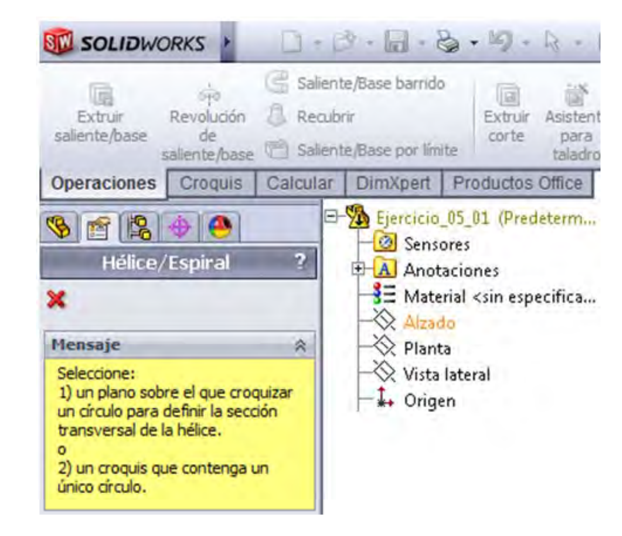


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

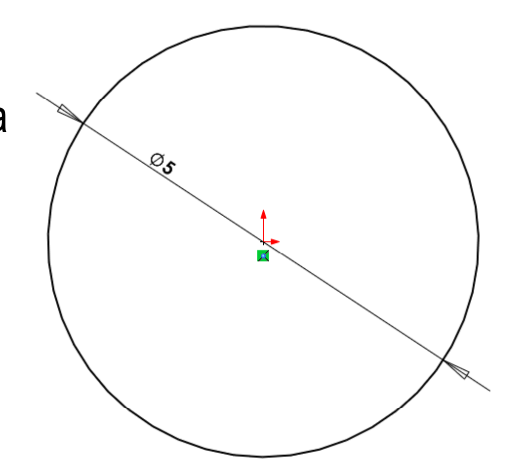
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

√ Seleccione plano base y dibuje la circunferencia directriz

√ Seleccione el alzado como plano de base (Datum 1)



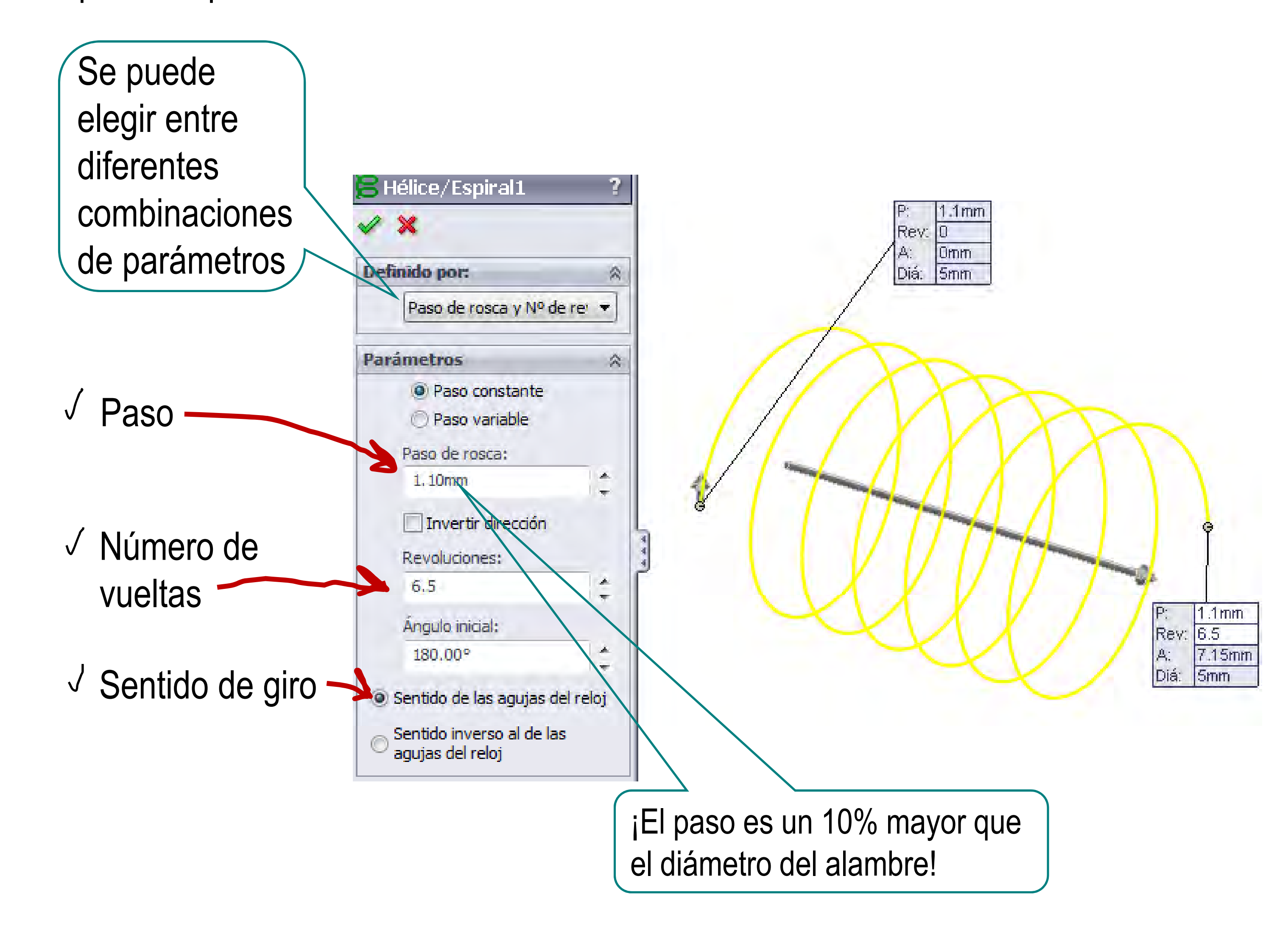
√ Dibuje una circunferencia concéntrica con el origen



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Trayectoria
Perfil
Conclusiones

√ Complete los parámetros definitorios de la hélice



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

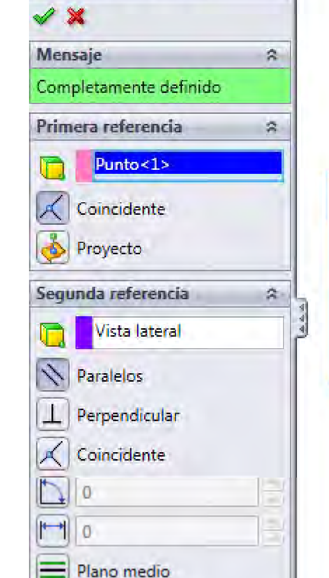
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Trayectoria
Perfil
Conclusiones

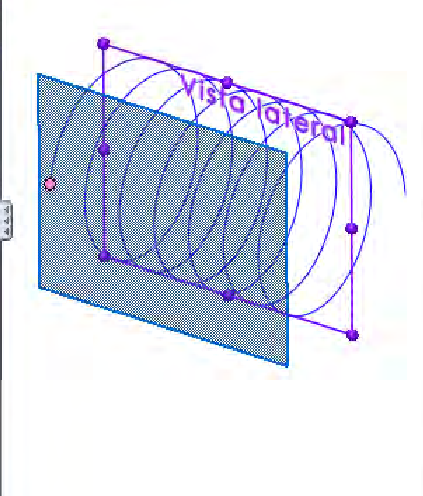
2 Para modelar la pata inicial:

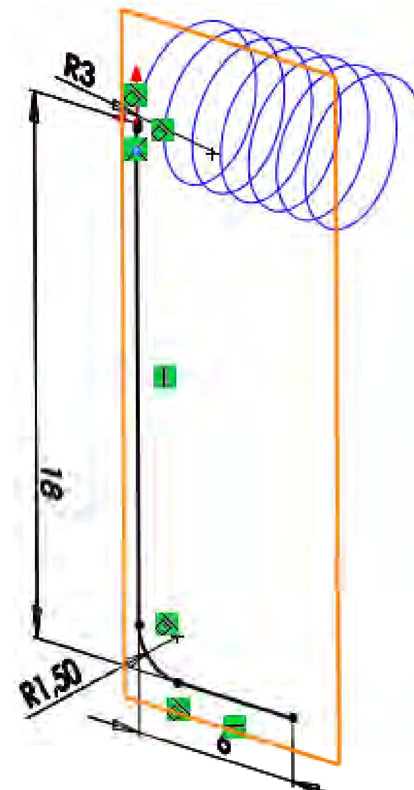
√ Defina el Datum 2 como un plano:

√ que contenga al vértice inicial de la hélice

√ paralelo al plano lateral







√ Seleccione el Datum 2 como plano de trabajo

√ Dibuje las cuatro líneas de la trayectoria de la pata

√ Añada las cotas y restricciones necesarias

Enunciado

Estrategia

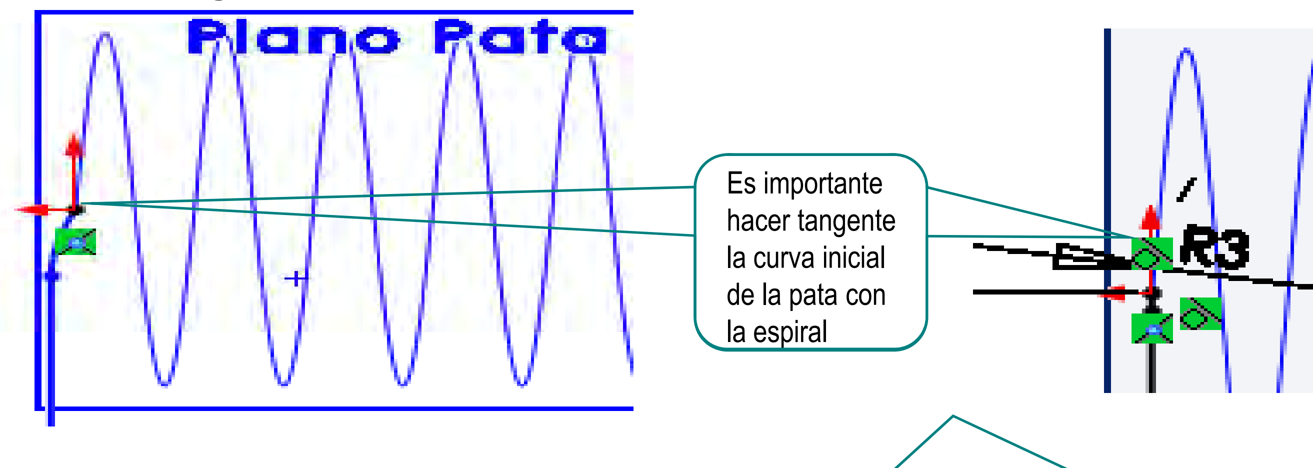
Ejecución

Trayectoria

Perfil

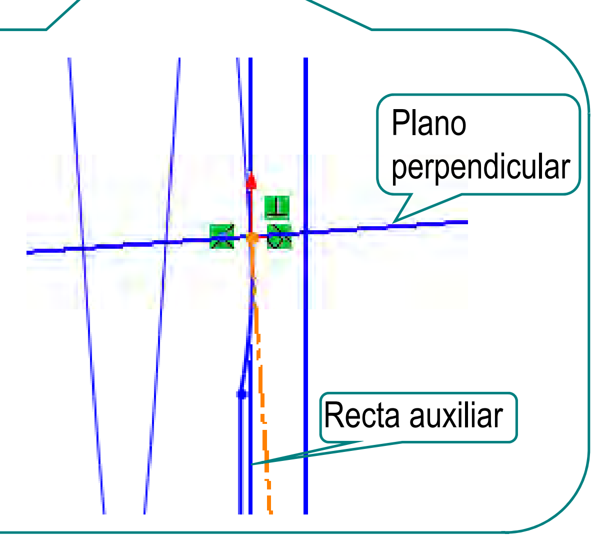
Conclusiones

Recuerde que es importante hacer que ambas trayectorias sean tangentes, para mantener la continuidad



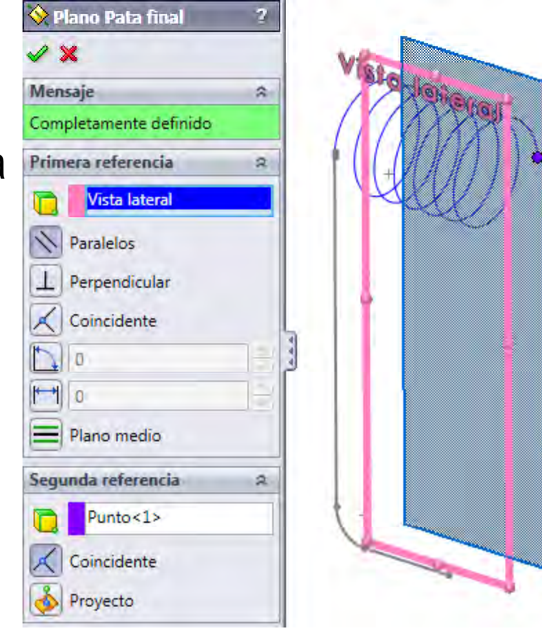
Si no puede hacer que el tramo curvo de la pata sea tangente a la hélice, pruebe a introducir la recta tangente a ambas curvas como línea auxiliar

Como segunda opción, obtenga un plano de referencia perpendicular a la hélice por su extremo



3 Repita el procedimiento para modelar la pata final:

√ Defina el plano de trabajo para la trayectoria de la pata final (Datum 3)





√ Dibuje y restrinja la trayectoria de la pata final

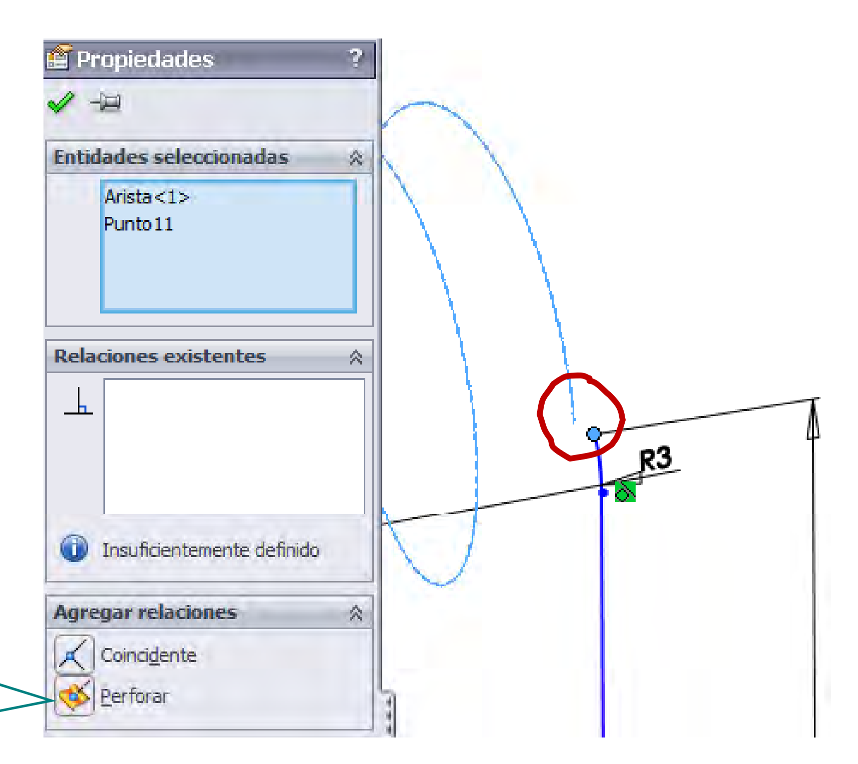
√ Conecte el extremo de la trayectoria con la hélice:

√ Seleccione el extremo final de la pata

√ Seleccione la hélice (no su extremo final)

√ Seleccione la restricción de "coincidente"

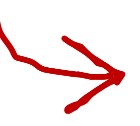
¡Alternativamente, seleccione la restricción "perforar"





El extremo de la hélice debería estar en el plano de boceto de la pata

Porque el plano de boceto de la pata se ha definido como paralelo al plano lateral y pasando por el extremo de la hélice



Pero al intentar hacer coincidente el extremo de la pata con el extremo de la hélice, se produce un error de redondeo en los cálculos, y el programa no identifica a ambos puntos como coplanarios

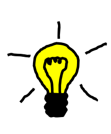


La solución es "perforar" el plano de boceto con la curva externa (en este caso la hélice), para obligar al programa a calcular ambos vértices como coplanarios



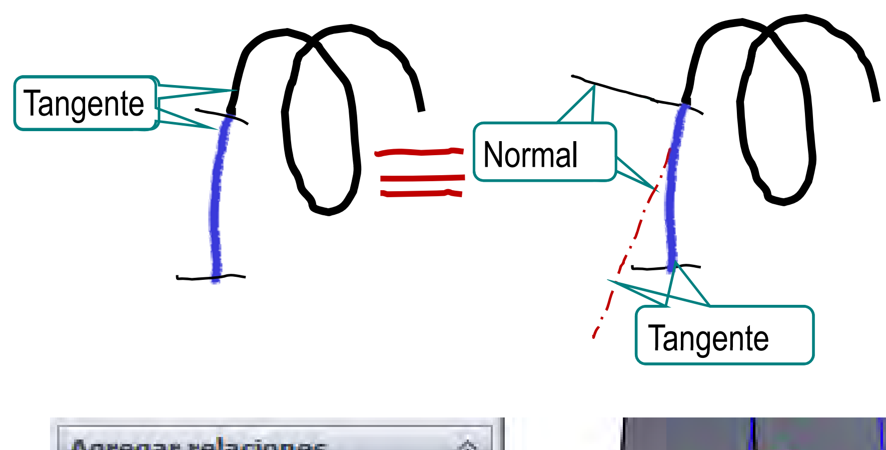
La restricción de "perforar" obliga al programa a calcular el punto de intersección exacto entre los dos elementos seleccionados

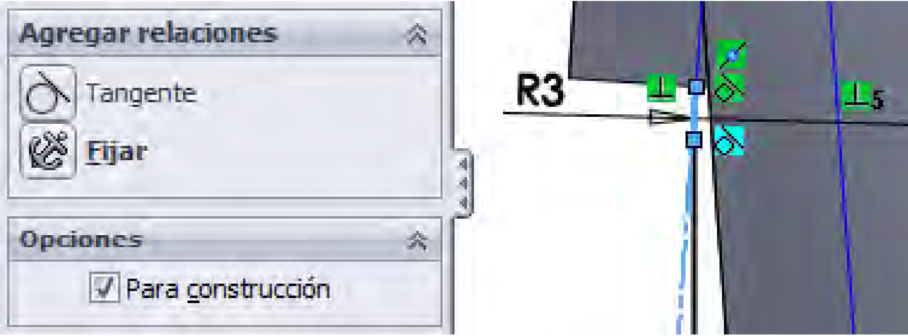
Es útil cuando se detecta que se ha producido un error de redondeo, debido a falta de precisión en el cálculo de la geometría de algún elemento geométrico



Si las restricciones directas no funcionan…

…haga el arco tangente a la hélice mediante restricciones indirectas

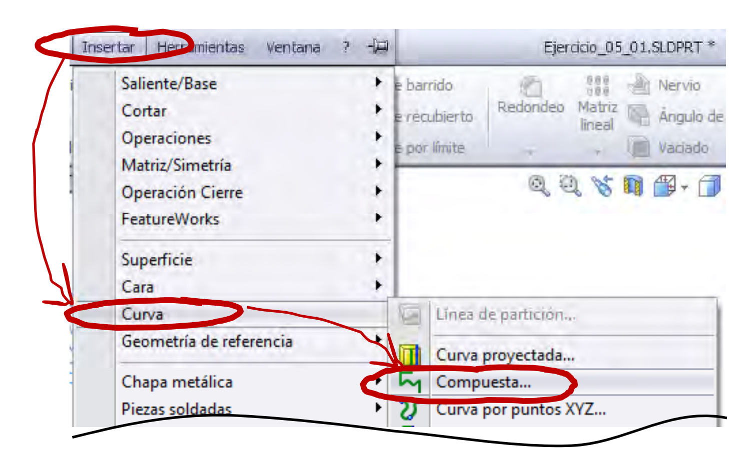




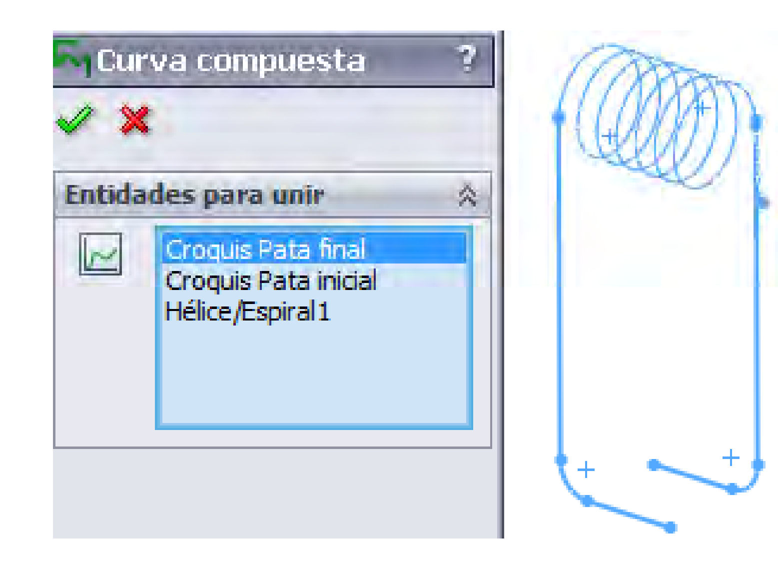
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Trayectoria
Perfil
Conclusiones

Conecte las tres trayectorias en una única curva compuesta:

√ Seleccione "Curva compuesta"



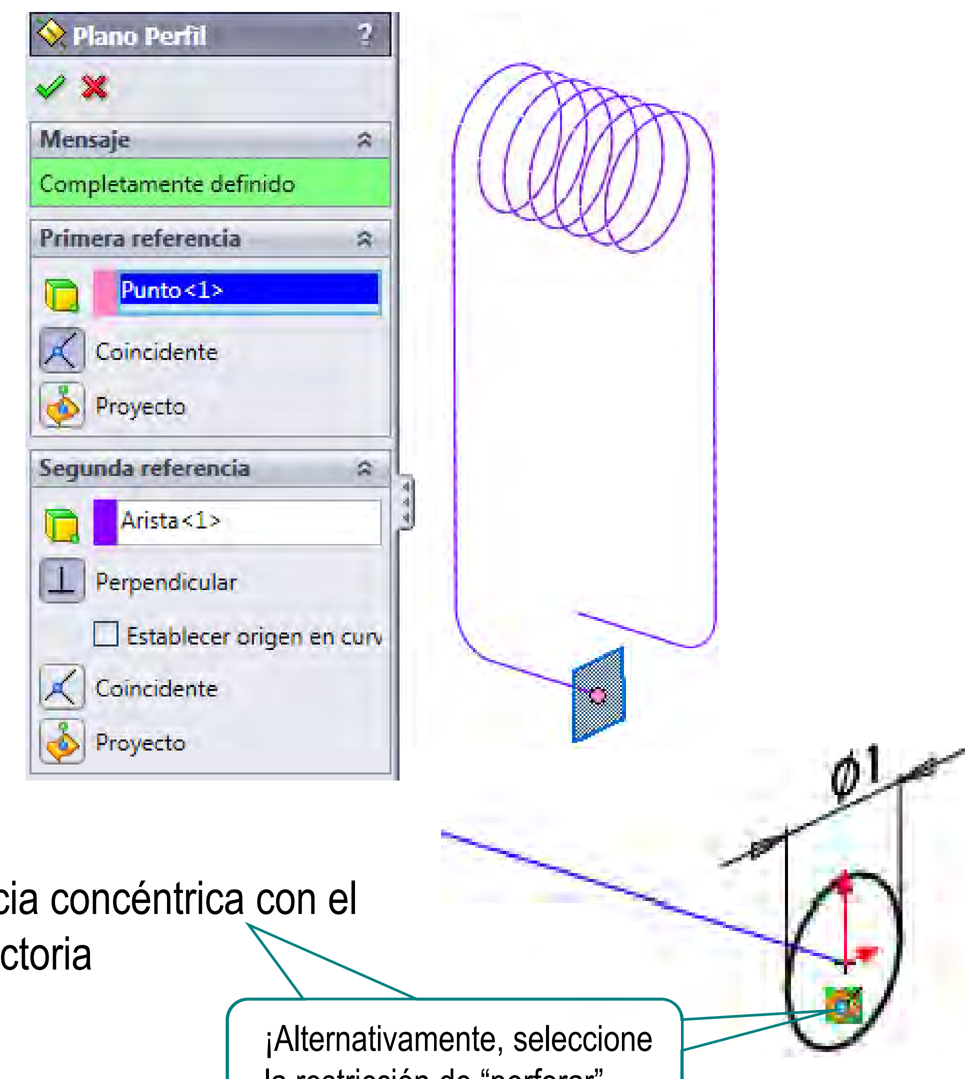
√ Seleccione las tres trayectorias



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Trayectoria
Perfil
Conclusiones

2 Obtenga el perfil

√ Defina un plano de referencia perpendicular a la trayectoria y pasando por su punto inicial (Datum 4)



√ Dibuje una circunferencia concéntrica con el punto inicial de la trayectoria

¡Alternativamente, seleccione la restricción de "perforar"

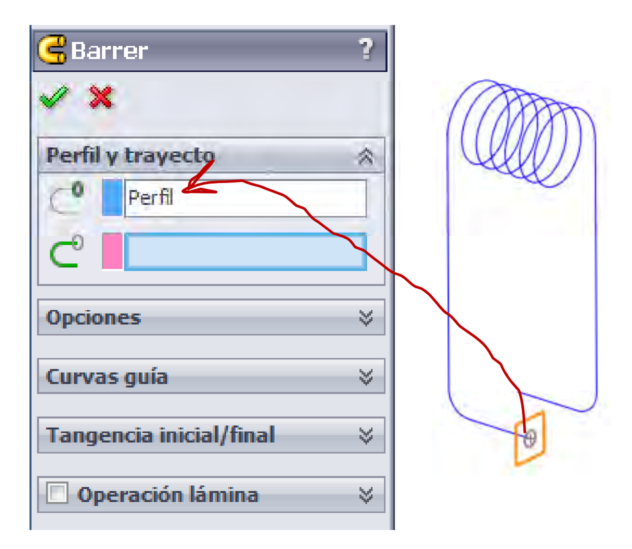
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

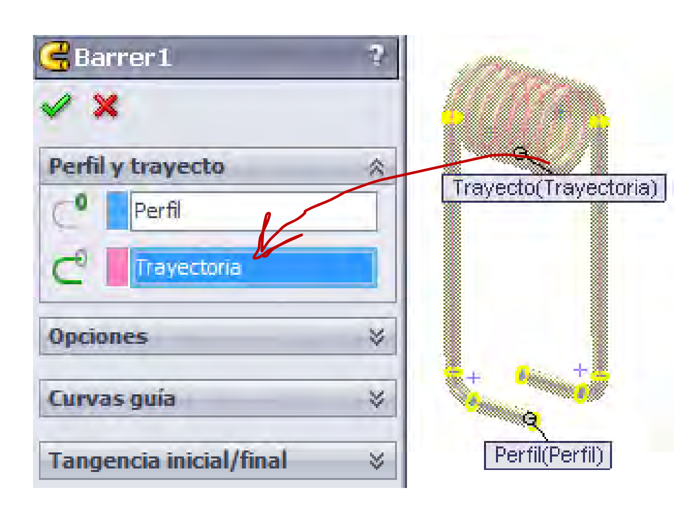
3 Haga el barrido

√ Seleccione "Saliente/base barrido"

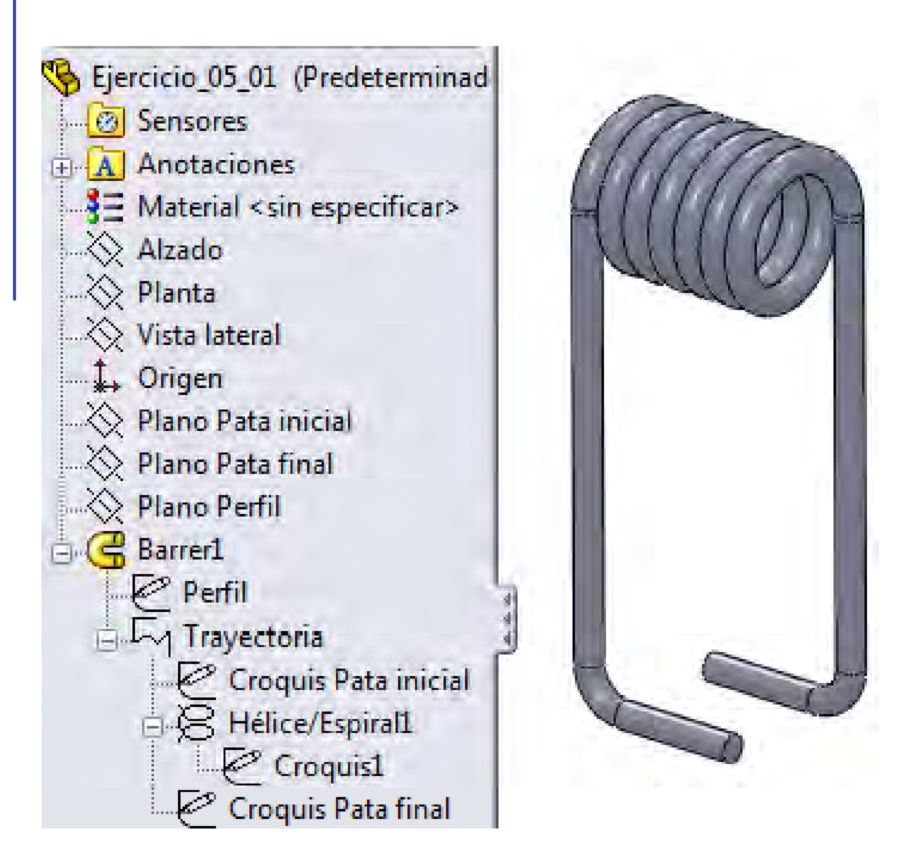


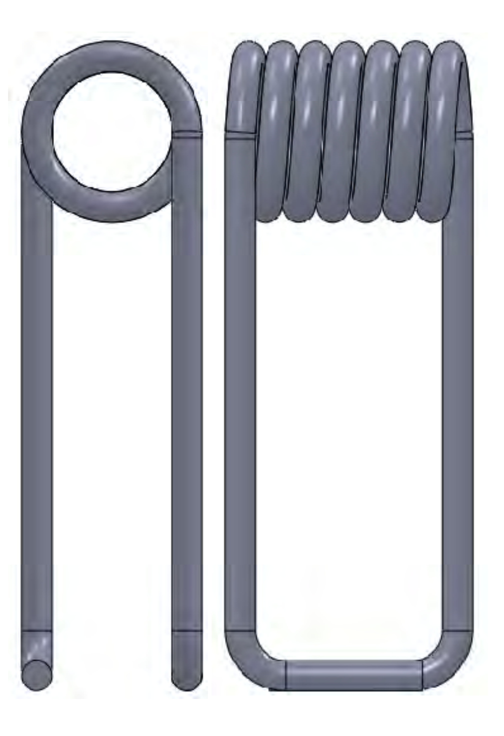
√ Seleccione el perfil y la trayectoria





Compruebe el resultado final





Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

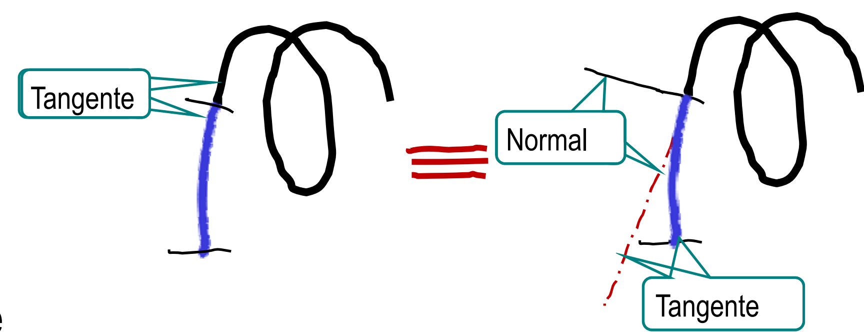
1 El ejemplo muestra como se pueden obtener piezas barridas mediante curvas de trayectoria y perfil

- ✓ Las trayectorias pueden contener curvas 3D
- ✓ Algunas curvas 3D están pre-instaladas (hélice)

2 También se observa que un tipo particular de datums es necesario para dibujar el perfil, o para conectar diferentes tramos de una pieza barrida

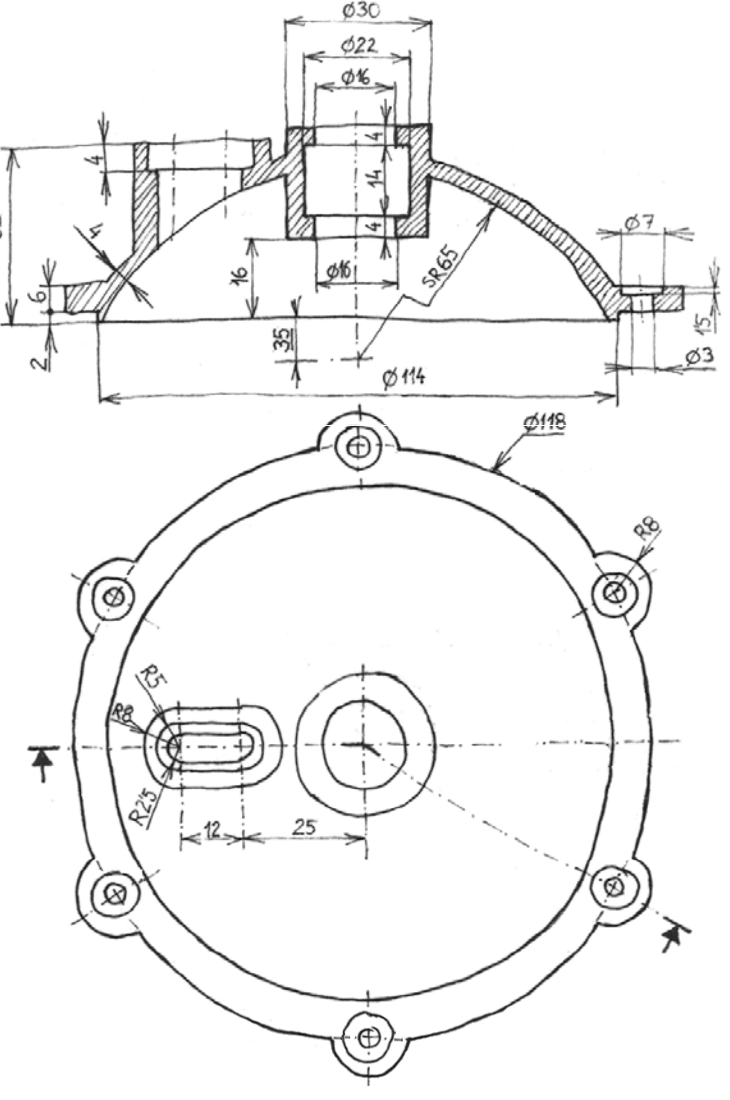
Planos perpendiculares a curvas

3 Cuando no se puede añadir la restricción deseada, hay que hacer una construcción geométrica, para añadir una restricción equivalente



Ejercicio 5.2. Tapa esférica

La geometría de una tapa esférica queda definida por el plano de diseño



Obtenga el modelo sólido de la tapa

Enunciado

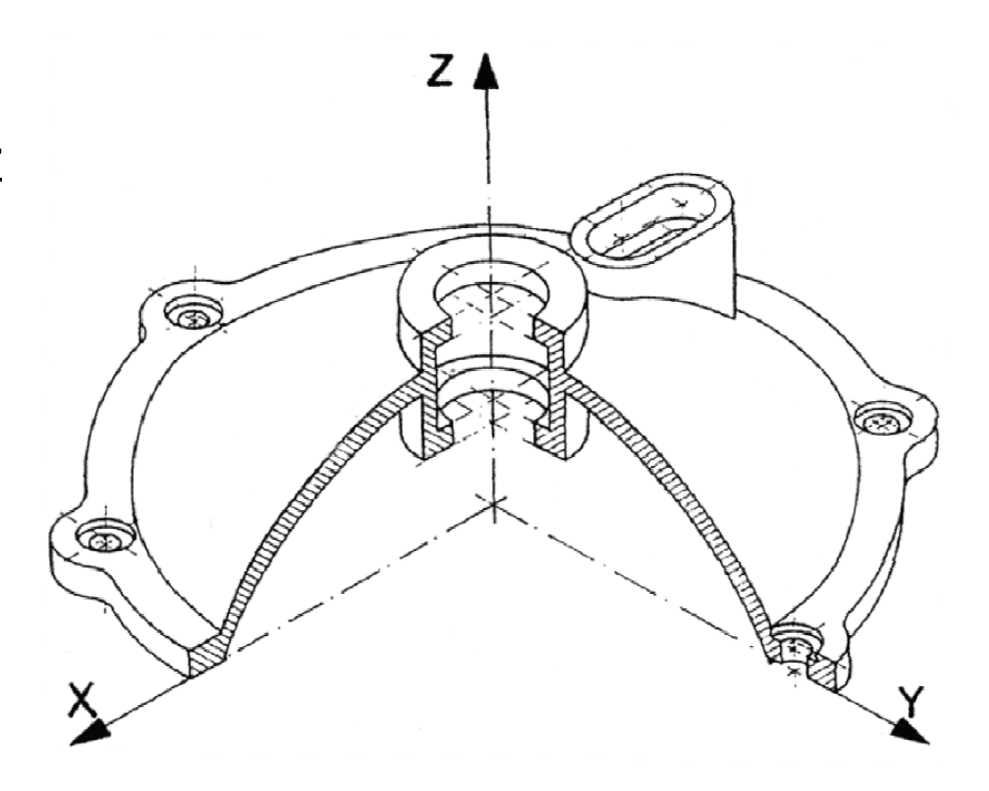
Estrategia

Ejecución

Conclusiones

Analizando la pieza, se observan características importantes que pueden condicionar la elección del proceso de modelado

- √ El núcleo de la pieza es de revolución alrededor del eje Z
- √ El saliente con ranura colisa se intersecta con el casquete esférico definiendo una curva compleja
- √ Los taladros de las orejas se pueden obtener como elementos repetidos

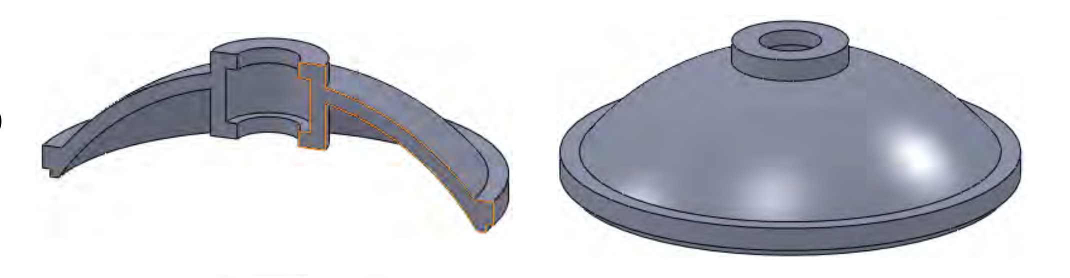


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

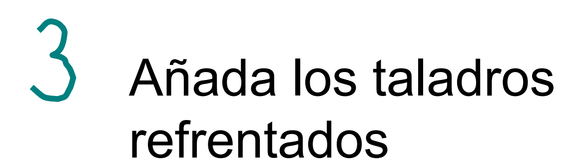
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

El proceso de modelado puede ser:

1 Obtenga el casquete esférico y el hueco central por revolución

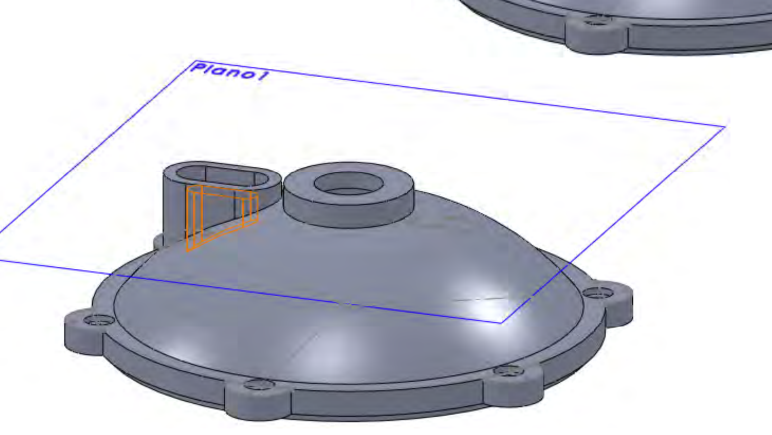


2 Añada las “orejas” de la repisa inferior



3 Añada los taladros refrentados

4 Añada el saliente con ranuras colisas



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

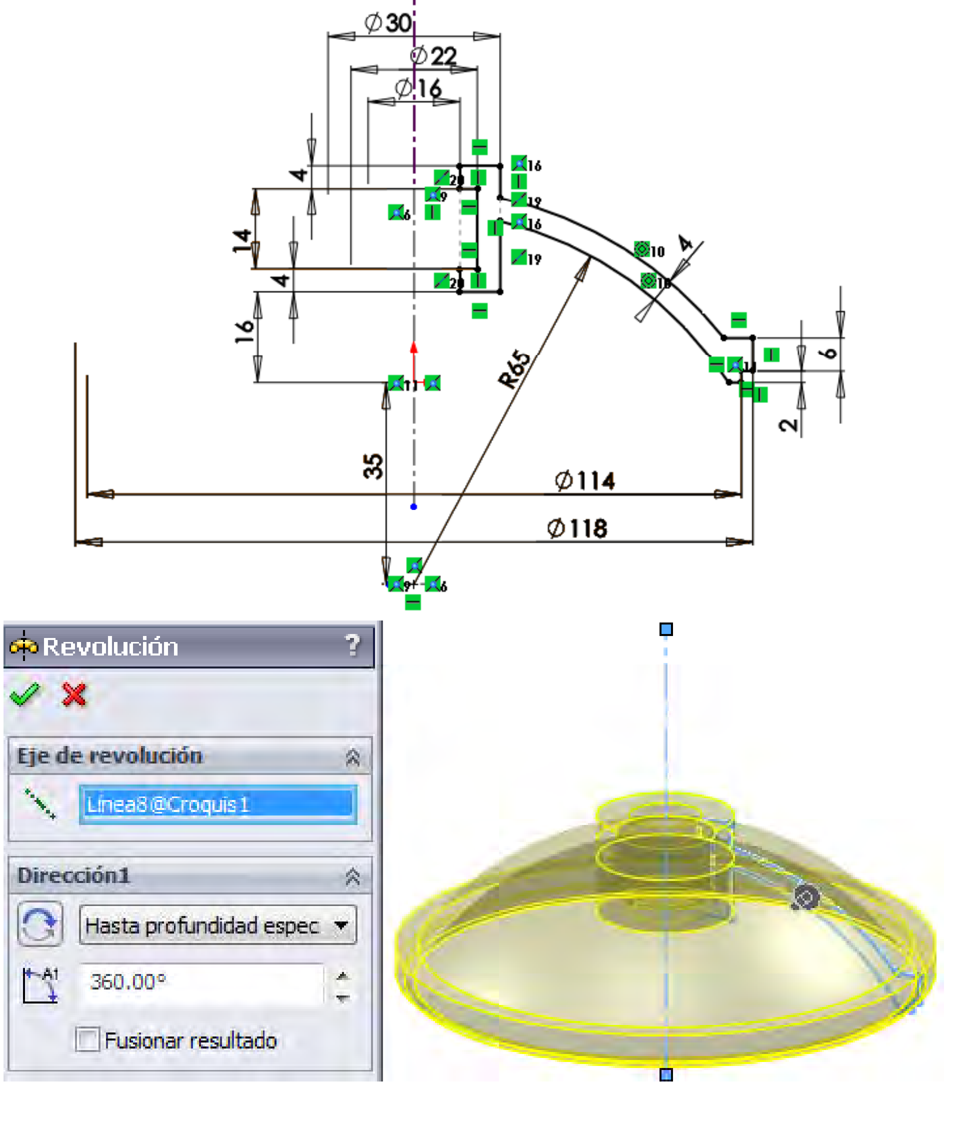
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Para obtener el casquete esférico con el agujero central:

√ Defina el alzado como plano de trabajo (Datum 1)

√ Dibuje y restrinja el perfil

√ Aplique barrido por revolución



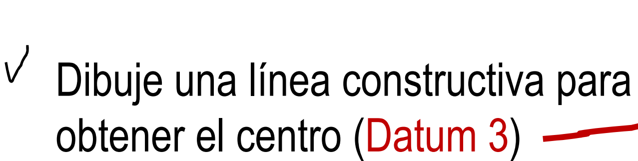
(cc) Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

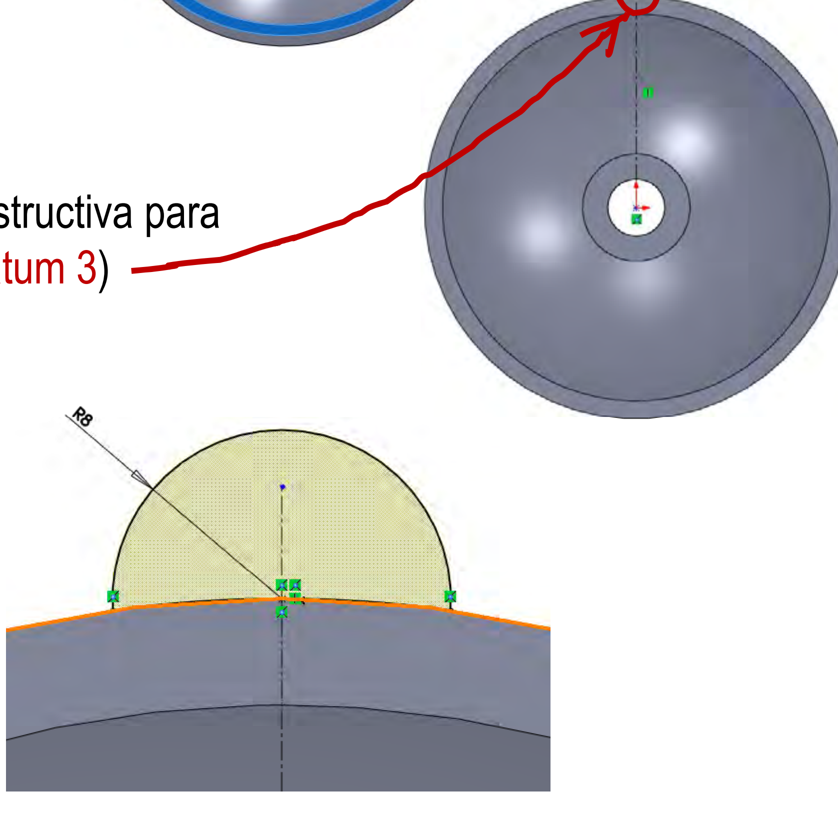
Para obtener las orejas:

√ Defina la cara superior del borde del cuerpo como plano de trabajo (Datum 2)

√ Dibuje una línea constructiva para obtener el centro (Datum 3)



√ Dibuje y restrinja el perfil de una oreja



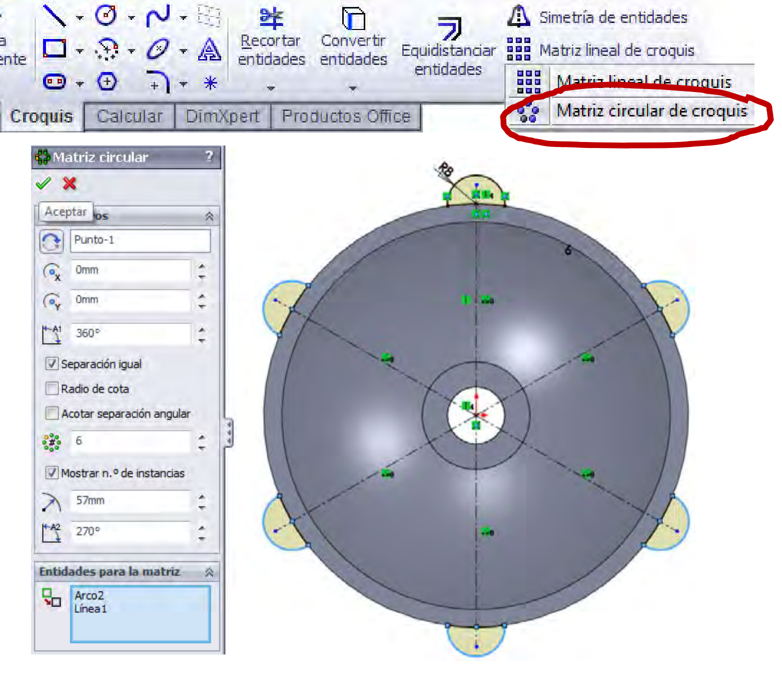
Enunciado

Estrategia

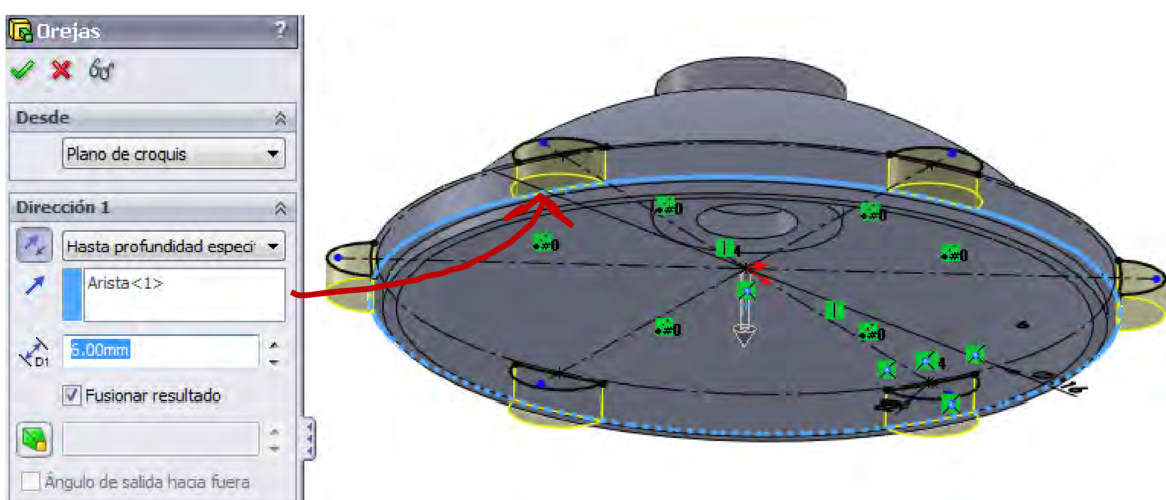
Ejecución

Conclusiones

√ Aplique “matriz circular” para obtener los otros cinco perfiles



√ Extruya hasta la profundidad de la repisa



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Para obtener los agujeros:

√ Defina la cara superior del borde como plano de trabajo (Datum 2)

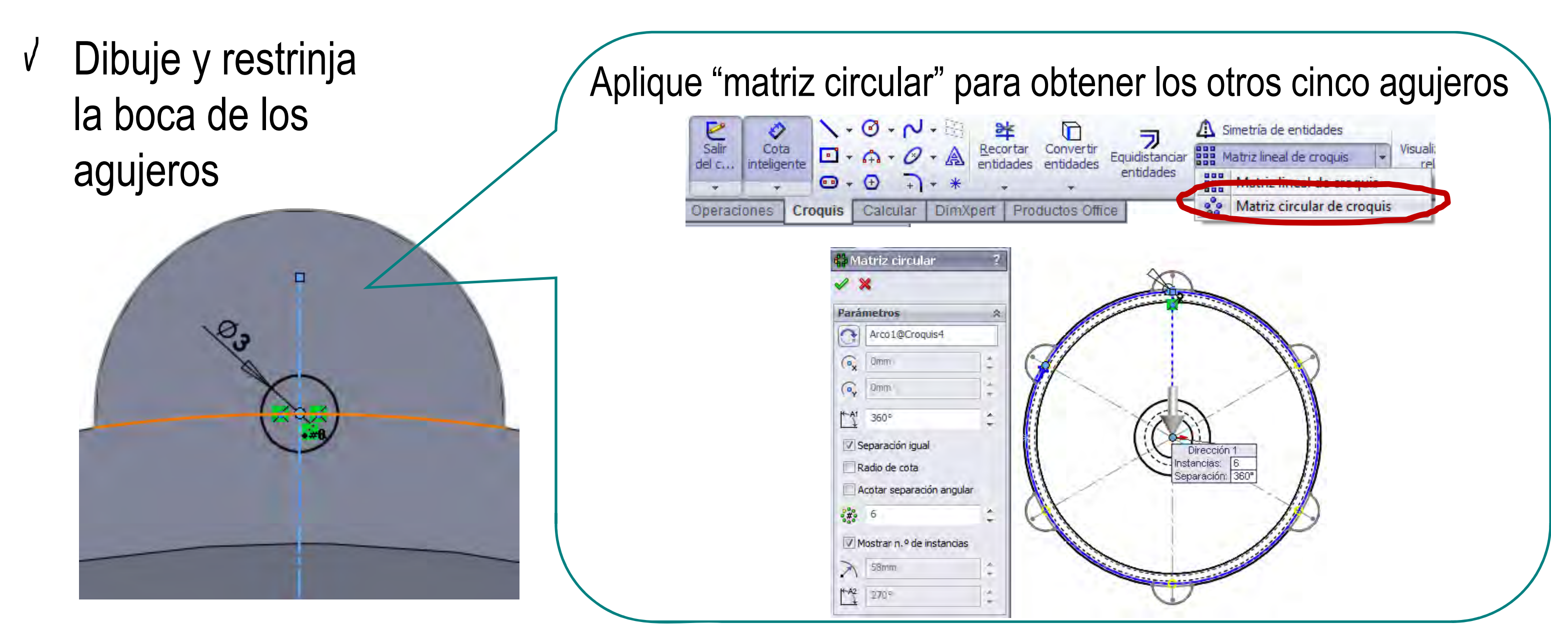




√ Muestre el croquis de las orejas

√ Dibuje y restrinja la boca de los agujeros

Aplique “matriz circular” para obtener los otros cinco agujeros



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

Enunciado

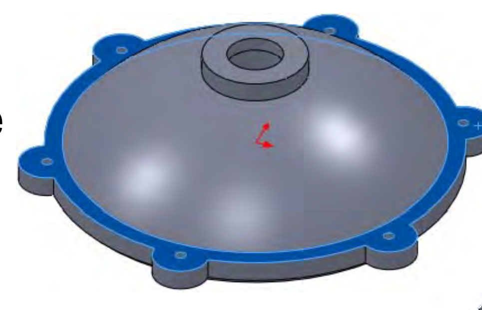
Estrategia

Ejecución

Conclusiones

Para obtener los agujeros refrentados:

√ Defina la cara superior del borde como plano de trabajo (Datum 2)

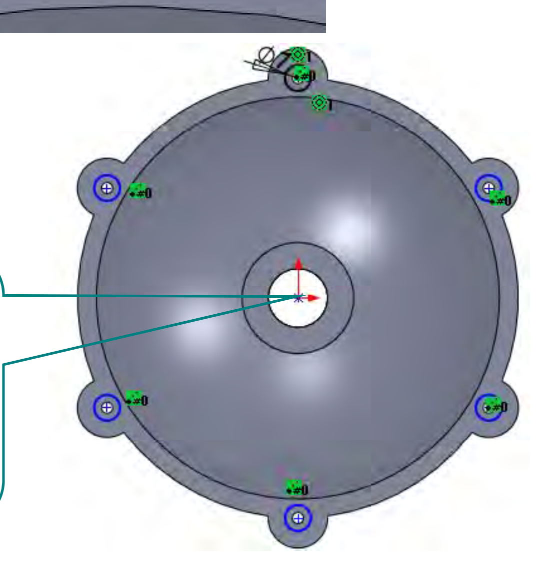


√ Dibuje y restrinja la boca del refrentado

√ Aplique "matriz circular" para obtener los otros cinco refrentados



¡Para restringir completamente las cinco copias, debe restringir el origen de la matriz circular haciéndolo coincidente con el origen de coordenadas!



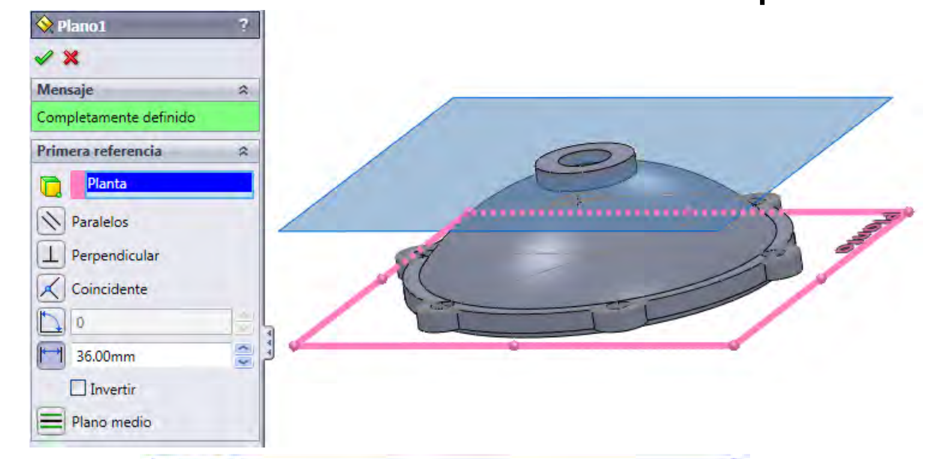
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

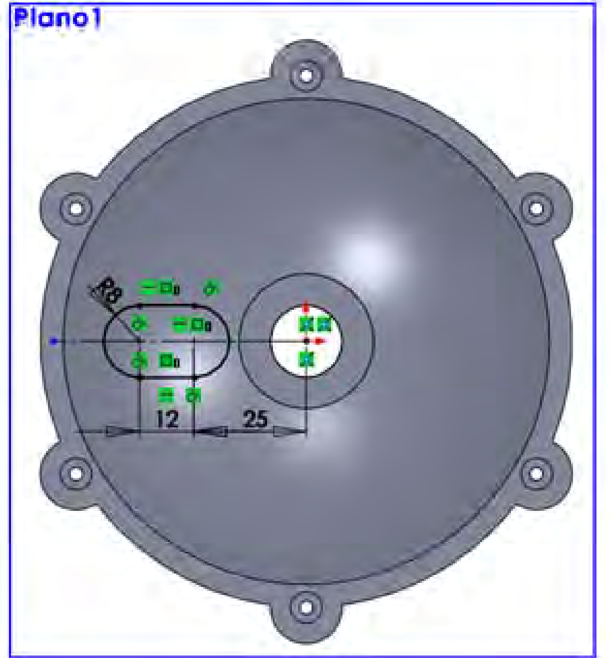
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Para obtener el saliente con ranuras colisas de la izquierda:

√ Defina un plano paralelo a la planta como plano de trabajo (Datum 5)



√ Dibuje y restrinja el perfil



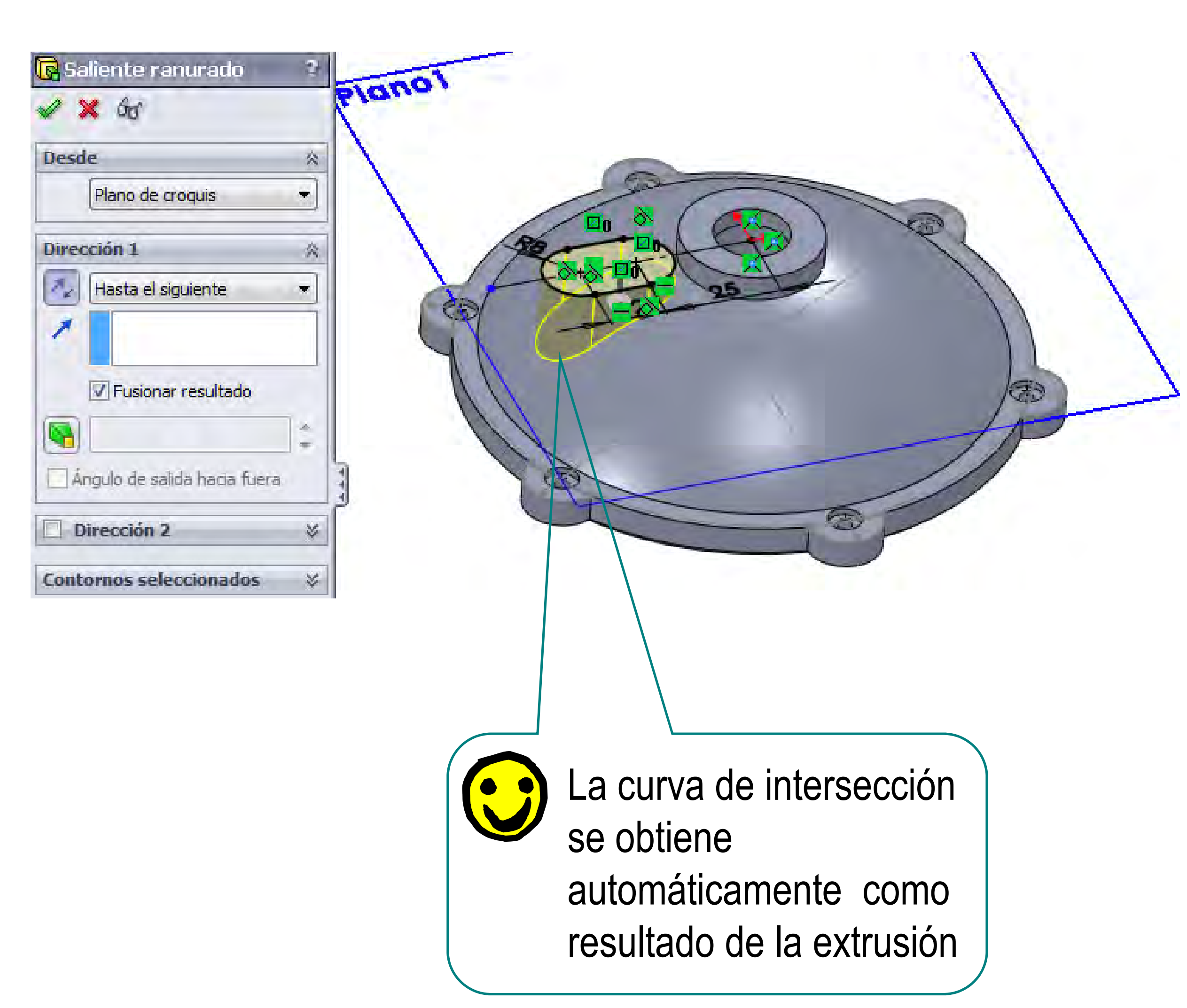
Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

√ Extruya “hasta siguiente”



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

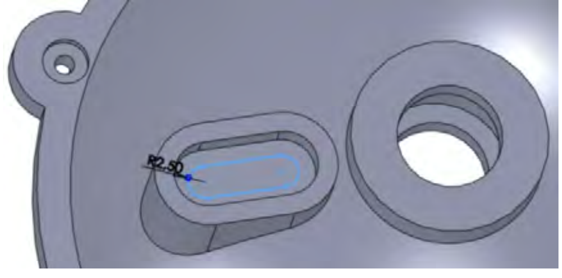
Para obtener los agujeros colisos del saliente:

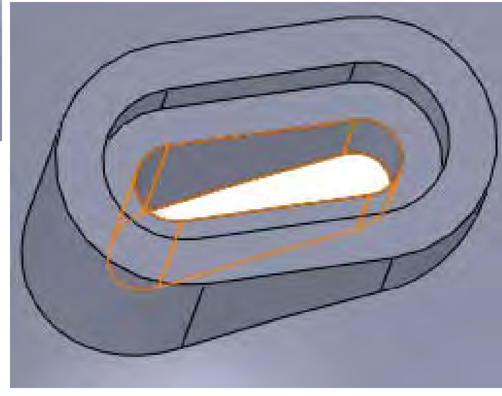
√ Defina la cara superior del saliente como plano de trabajo (Datum 6)

√ Dibuje un perfil coliso y concéntrico con el contorno del saliente

√ Aplique agujero extruido "hasta profundidad especificada"

√ Repita el procedimiento, desde el fondo del agujero (Datum 7), para obtener el segundo tramo del agujero





Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

1

El ejemplo muestra que algunas curvas y superficies complejas pueden aparecer en piezas aparentemente sencillas

2

También muestra que extruir desde fuera hasta la superficie permite obtener intersecciones complejas de manera automática

3

Por último, se muestra que aplicar patrones a los croquis simplifica el dibujo de formas repetitivas

¡Pero, en el siguiente tema se verá que es mejor aplicar los patrones a operaciones completas!

Ejercicio 5.3. Cantonera de estantería

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

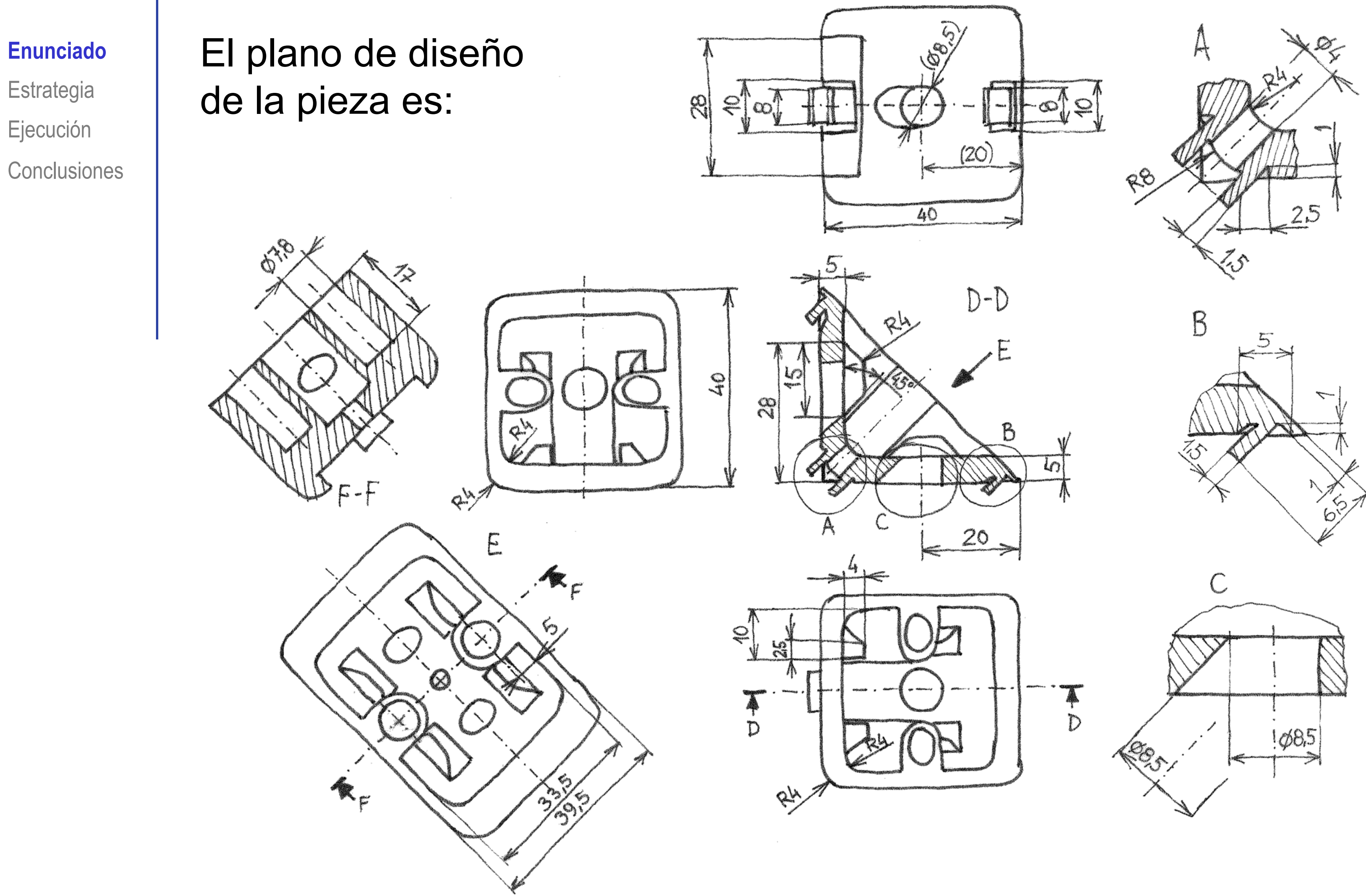
Las fotografías muestran una cantonera (Angle Bracket 8 40x40 Zn) de una estantería de la marca "ítem"





Se debe obtener el modelo sólido de la cantonera

El plano de diseño de la pieza es:



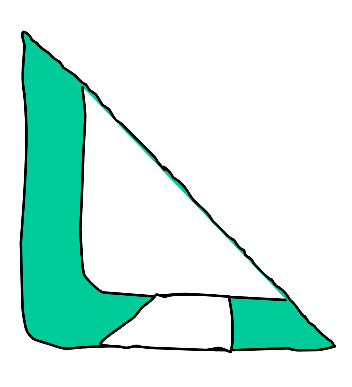
Primero hay que entender la geometría de la pieza

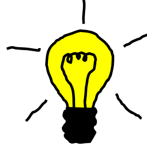
La única geometría compleja es la de los agujeros para los tornillos

Luego hay que elaborar un procedimiento de modelado

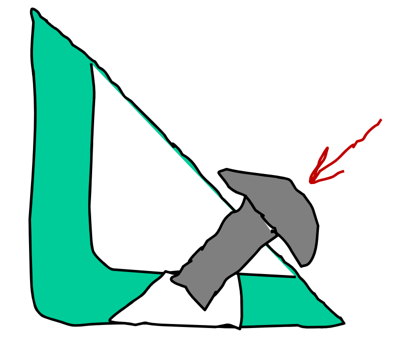


En la pieza se observa
un agujero con forma compleja

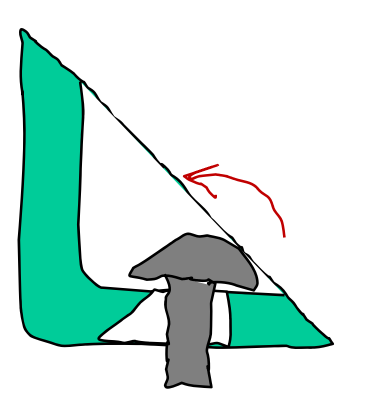




Tiene ésta forma
para permitir
colocar con comodidad
el tornillo



El tornillo entra inclinado,
y luego se gira para ponerlo
en posición de roscarlo



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado

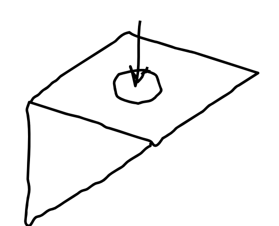
Estrategia

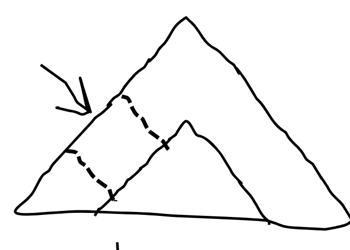
Ejecución

Conclusiones

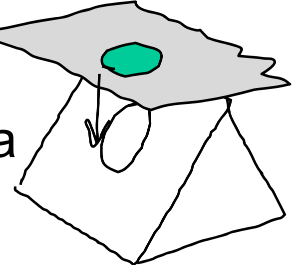
La forma del agujero es la combinación de:

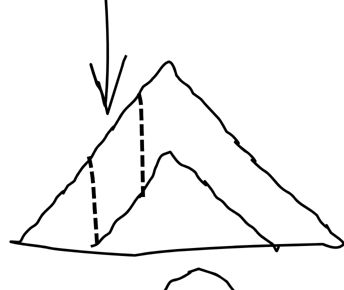
1. Un taladro perpendicular a la cara



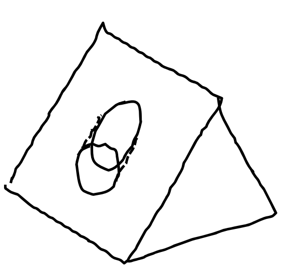


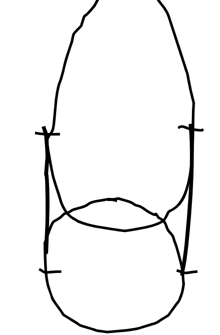
2. Un taladro perpendicular a la cara inclinada de la cuña





3. Una ranura de conexión de ambos taladros





El resultado es una agujero que por un lado es redondo, y por otro lado tiene un contorno de tipo “coliso”, aunque uno de los dos arcos es elíptico

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

La pieza sólida se puede obtener en cuatro etapas:

1 Descomponer el objeto en partes sencillas

2 Separar en partes “principales” y “detalles”

Las partes principales son aquellas que definen la topología de la pieza, y sirven de base para situar los detalles

Los detalles son partes de la pieza que se pueden suprimir sin que la supresión afecte al resto de la pieza

3 Definir orden de ejecución de las partes principales

4 Definir orden de ejecución de los detalles

El orden de ejecución determina la estructura del árbol del modelo

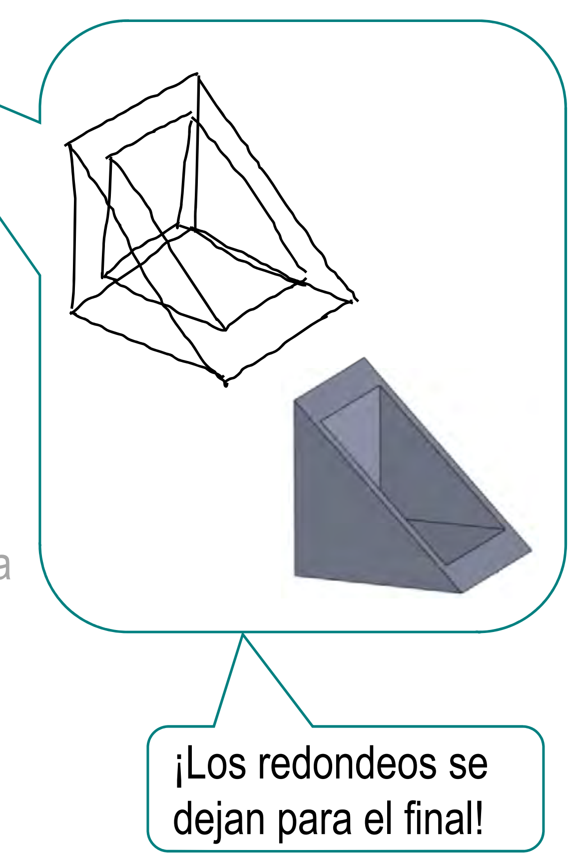
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

1 El objeto se puede considerar descompuesto en:

1. Una cuña con un vaciado en forma de cuña
2. Cuatro "dientes" colocados simétricamente en el vaciado en forma de cuña
3. Dos refuerzos simétricos y taladrados, situados en las caras laterales del vaciado en forma de cuña
4. Dos taladros simétricos, con doble ángulo de entrada, situados en las caras exteriores de la cuña
5. Un redondeo parcial y un taladro en el canto en ángulo recto de la cuña
6. Dos aletas simétricas, situadas en las caras exteriores de la cuña
7. Dos aletas simétricas, situadas en el redondeo parcial del canto recto

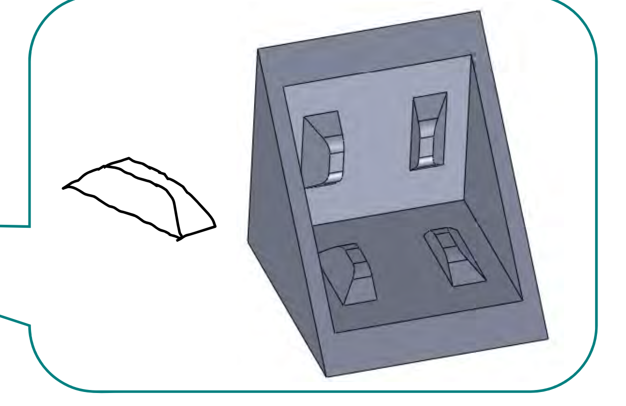


¡Los redondeos se dejan para el final!

1 El objeto se puede considerar descompuesto en:

1. Una cuña con un vaciado en forma de cuña

2. Cuatro “dientes” colocados simétricamente en el vaciado en forma de cuña



3. Dos refuerzos simétricos y taladrados, situados en las caras laterales del vaciado en forma de cuña

4. Dos taladros simétricos, con doble ángulo de entrada, situados en las caras exteriores de la cuña

5. Un redondeo parcial y un taladro en el canto en ángulo recto de la cuña

6. Dos aletas simétricas, situadas en las caras exteriores de la cuña

7. Dos aletas simétricas, situadas en el redondeo parcial del canto recto

Enunciado

Estrategia

Ejecución

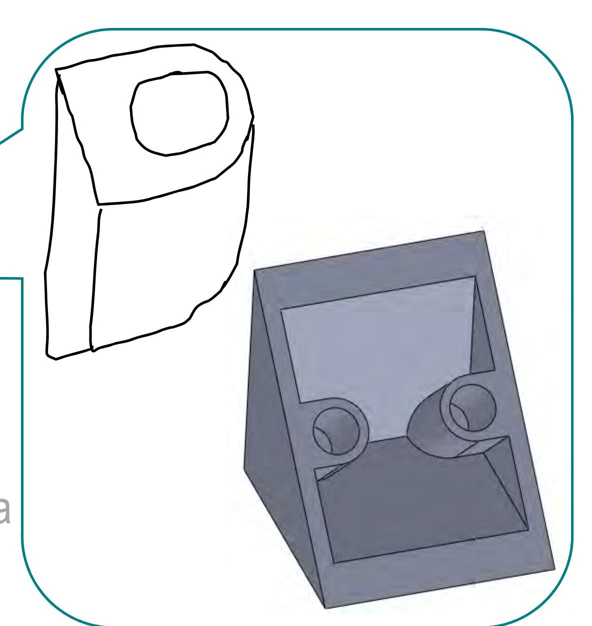
Conclusiones

1 El objeto se puede considerar descompuesto en:

1 Una cuña con un vaciado en forma de cuña

2 Cuatro “dientes” colocados simétricamente en el vaciado en forma de cuña

3 Dos refuerzos simétricos y taladrados, situados en las caras laterales del vaciado en forma de cuña



4 Dos taladros simétricos, con doble ángulo de entrada, situados en las caras exteriores de la cuña

5 Un redondeo parcial y un taladro en el canto en ángulo recto de la cuña

6 Dos aletas simétricas, situadas en las caras exteriores de la cuña

7 Dos aletas simétricas, situadas en el redondeo parcial del canto recto

Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

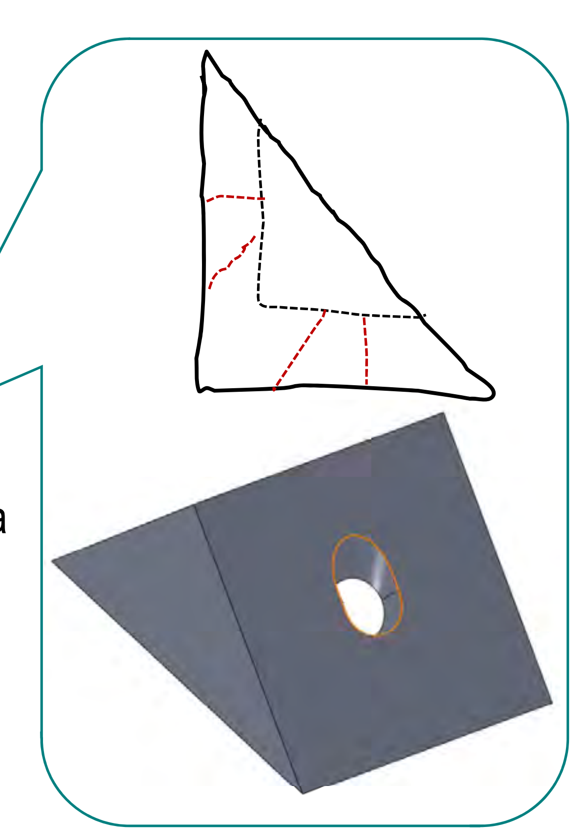
1 El objeto se puede considerar descompuesto en:

1 Una cuña con un vaciado en forma de cuña

2 Cuatro “dientes” colocados simétricamente en el vaciado en forma de cuña

3 Dos refuerzos simétricos y taladrados, situados en las caras laterales del vaciado en forma de cuña

4 Dos taladros simétricos, con doble ángulo de entrada, situados en las caras exteriores de la cuña



5 Un redondeo parcial y un taladro en el canto en ángulo recto de la cuña

6 Dos aletas simétricas, situadas en las caras exteriores de la cuña

7 Dos aletas simétricas, situadas en el redondeo parcial del canto recto

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

1 El objeto se puede considerar descompuesto en:

1. Una cuña con un vaciado en forma de cuña

2. Cuatro "dientes" colocados simétricamente en el vaciado en forma de cuña

3. Dos refuerzos simétricos y taladrados, situados en las caras laterales del vaciado en forma de cuña

4. Dos taladros simétricos, con doble ángulo de entrada, situados en las caras exteriores de la cuña

5. Un redondeo parcial y un taladro en el canto en ángulo recto de la cuña



6. Dos aletas simétricas, situadas en las caras exteriores de la cuña

7. Dos aletas simétricas, situadas en el redondeo parcial del canto recto

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

1 El objeto se puede considerar descompuesto en:

1 Una cuña con un vaciado en forma de cuña

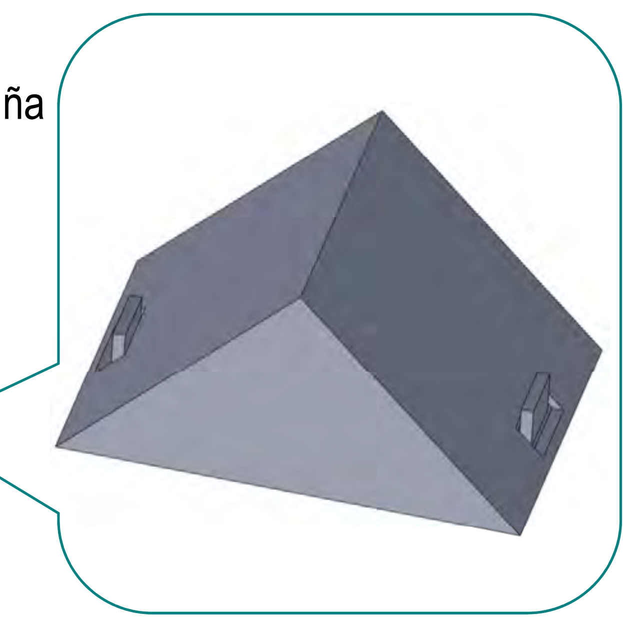
2 Cuatro “dientes” colocados simétricamente en el vaciado en forma de cuña

3 Dos refuerzos simétricos y taladrados, situados en las caras laterales del vaciado en forma de cuña

4 Dos taladros simétricos, con doble ángulo de entrada, situados en las caras exteriores de la cuña

5 Un redondeo parcial y un taladro en el canto en ángulo recto de la cuña

6 Dos aletas simétricas, situadas en las caras exteriores de la cuña



7 Dos aletas simétricas, situadas en el redondeo parcial del canto recto

Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

1 El objeto se puede considerar descompuesto en:

1 Una cuña con un vaciado en forma de cuña

2 Cuatro "dientes" colocados simétricamente en el vaciado en forma de cuña

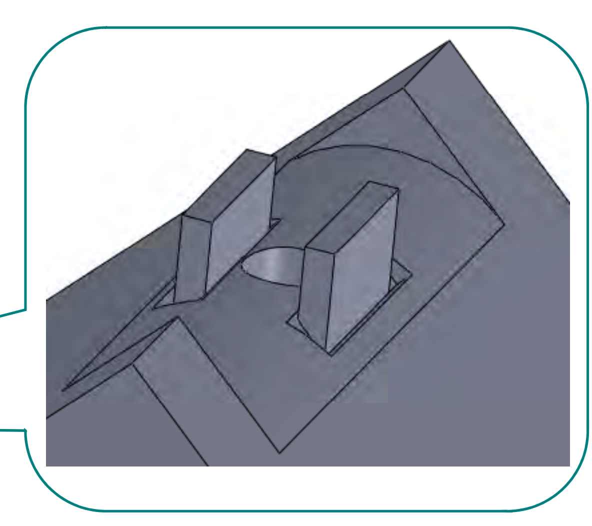
3 Dos refuerzos simétricos y taladrados, situados en las caras laterales del vaciado en forma de cuña

4 Dos taladros simétricos, con doble ángulo de entrada, situados en las caras exteriores de la cuña

5 Un redondeo parcial y un taladro en el canto en ángulo recto de la cuña

6 Dos aletas simétricas, situadas en las caras exteriores de la cuña

7 Dos aletas simétricas, situadas en el redondeo parcial del canto recto



2 Sólo la cuña es una parte principal:

1 Una cuña con un vaciado en forma de cuña } Partes principales

2 Cuatro “dientes” colocados simétricamente en el vaciado en forma de cuña

3 Dos refuerzos simétricos y taladrados, situados en las caras laterales del vaciado en forma de cuña

4 Dos taladros simétricos, con doble ángulo de entrada, situados en las caras exteriores de la cuña

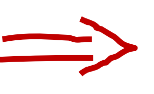
5 Un redondeo parcial y un taladro en el canto en ángulo recto de la cuña

6 Dos aletas simétricas, situadas en las caras exteriores de la cuña

7 Dos aletas simétricas, situadas en el redondeo parcial del canto recto

} Detalles (2–7)

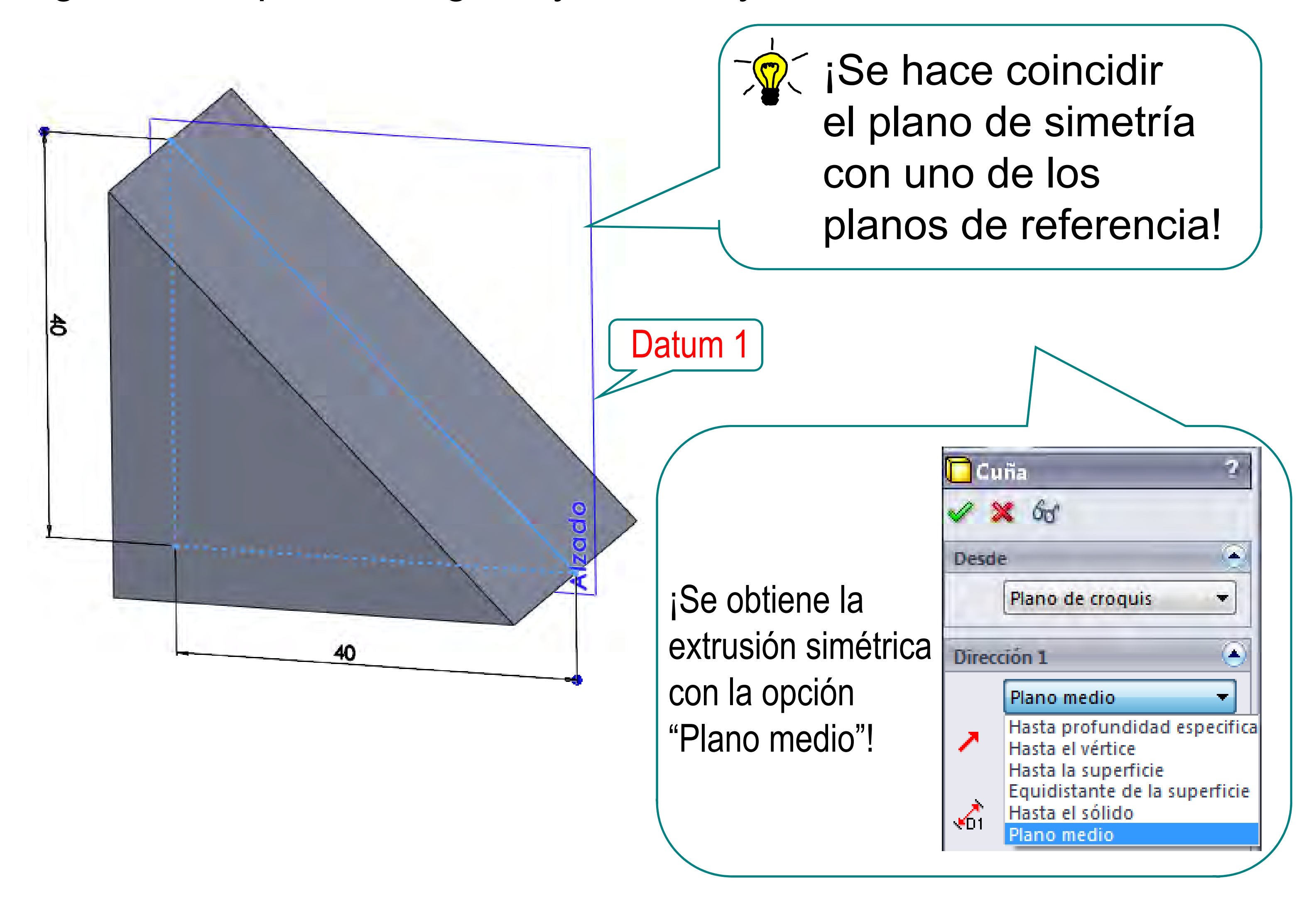
3-4 El orden de ejecución no es crítico en éste ejemplo



Se puede mantener el descrito antes:

1. Una cuña con un vaciado en forma de cuña
2. Cuatro "dientes" colocados simétricamente en el vaciado en forma de cuña
3. Dos refuerzos simétricos y taladrados, situados en las caras laterales del vaciado en forma de cuña
4. Dos taladros simétricos, con doble ángulo de entrada, situados en las caras exteriores de la cuña
5. Un redondeo parcial y un taladro en el canto en ángulo recto de la cuña
6. Dos aletas simétricas, situadas en las caras exteriores de la cuña
7. Dos aletas simétricas, situadas en el redondeo parcial del canto recto

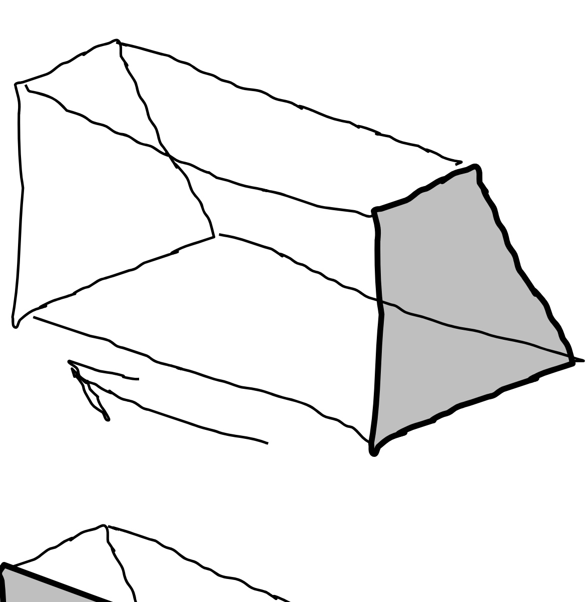
Para modelar la cuña, se genera un perfil triangular y se extruye

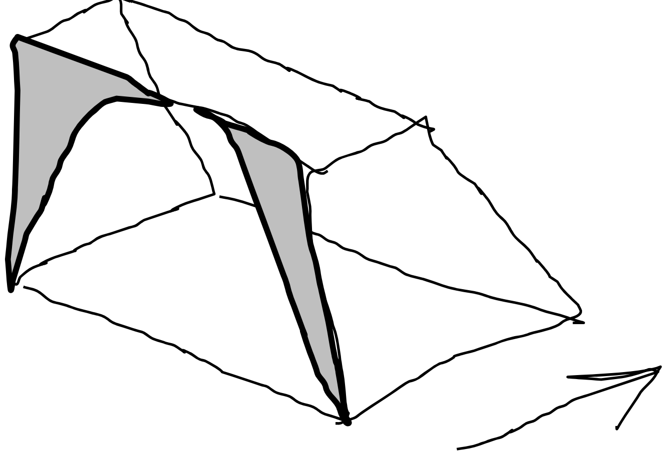


El vaciado en cuña es fácil, porque el perfil se dibuja en el mismo plano de simetría (Datum 1)

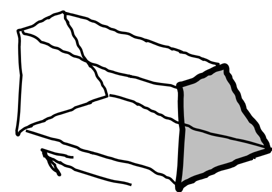
¡Para conservar las paredes laterales, se extruye (con plano medio) una longitud menor que la anchura de la cuña!

El diente se obtiene combinando dos perfiles





Para dibujar el primer perfil se necesita un plano auxiliar



Geometría de refe...
Curvas
Instant 3D

Plano
Eje
Sistema de coordenadas
Punto
Referencia de relación de posición

Diente.Plano base

Selecciones

Planta

Líneas/puntos pasantes
Plano paralelo en punto
90.00°
28.00mm
Invertir dirección
Normal a la curva
En la superficie

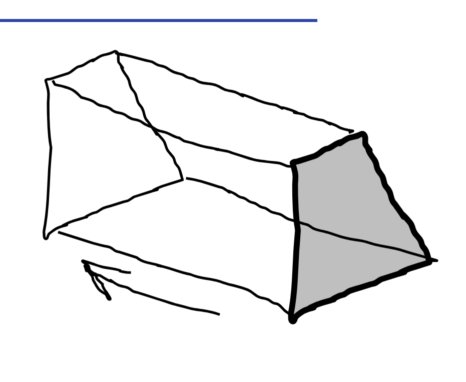
Datum 2

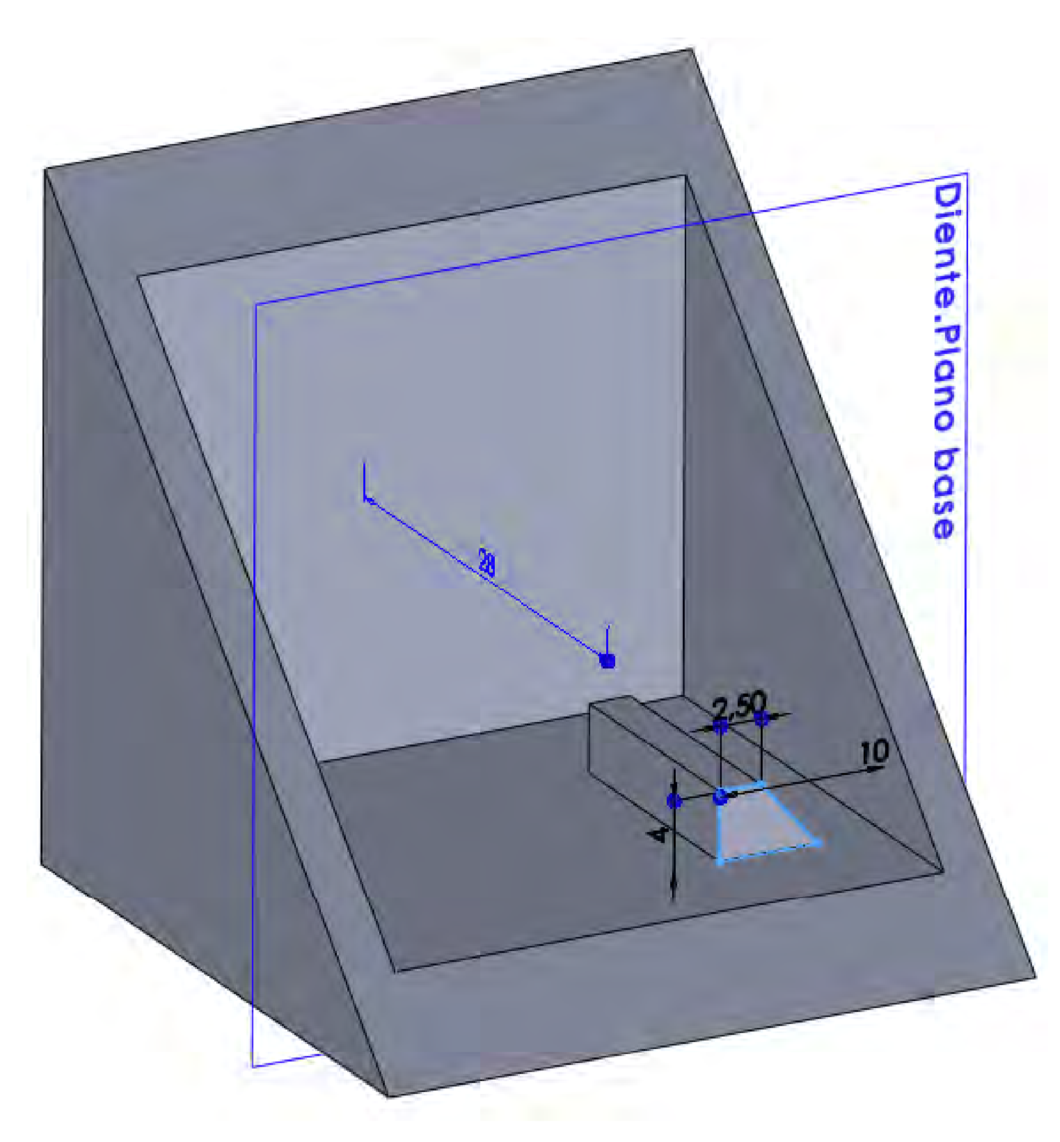
Enunciado

Estrategia

Ejecución

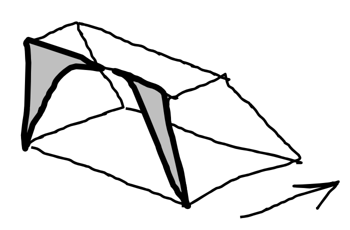
Conclusiones





Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

El segundo perfil se dibuja sobre el plano de simetría (Datum 1), y se extruye “hasta el siguiente”



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

La simetría se aplica en dos pasos:

1 Primero un diente simétrico en la misma cara que el inicial

2 Después dos dientes simétricos en la otra cara

Envolver
Cúpula
Simetría
Geometría de refe...
Curvas
Instant 3D

Simetría
Hace simetría de operaciones, caras y sólidos con respecto a una cara o a un plano.

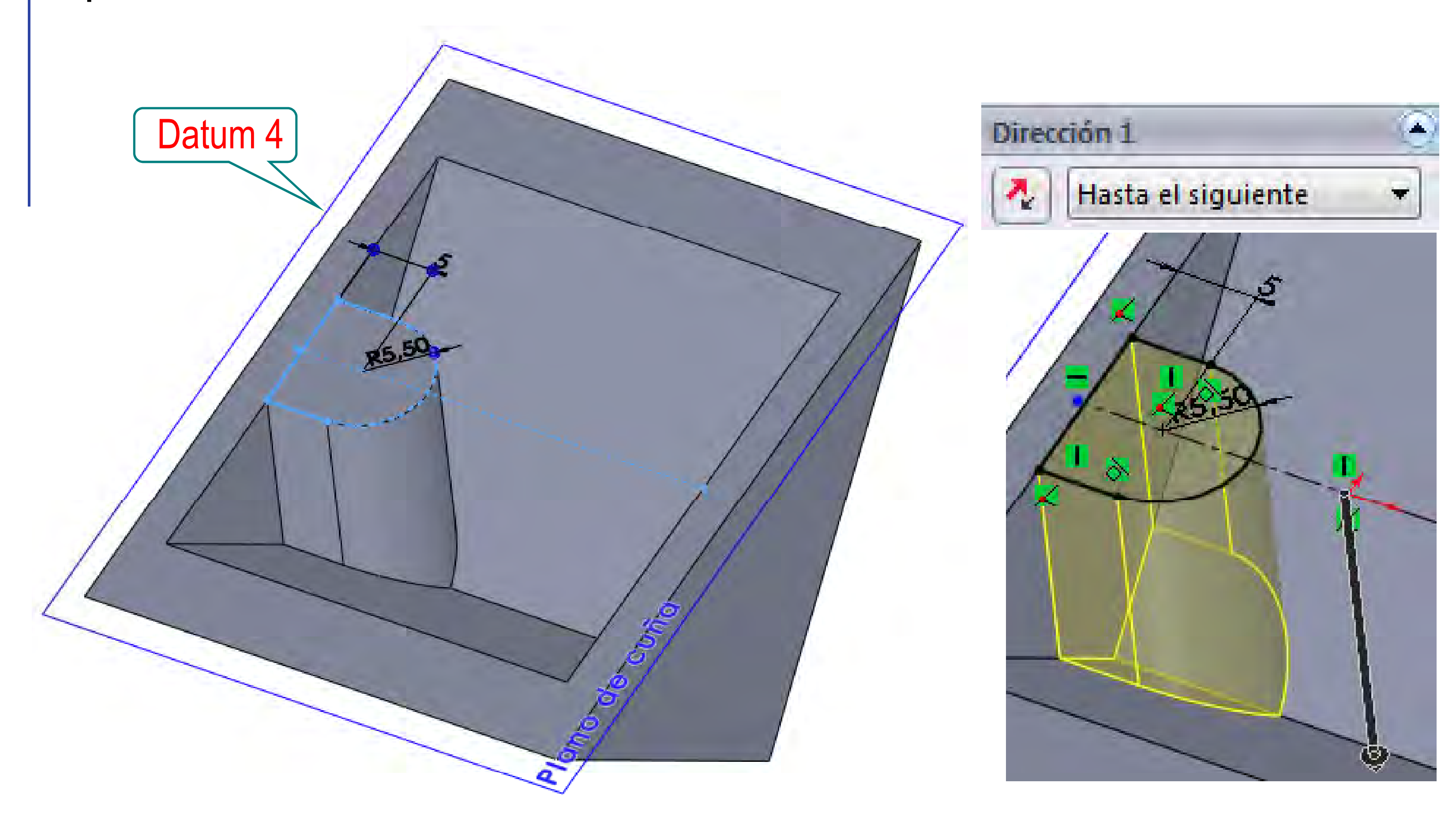
¡El plano de simetría de la pieza sirve de plano de simetría para ésta operación!

Simetría9
Simetría de cara/plano
Plano3
Operaciones para hacer simetría
Diente 2
Diente.Contorno
Diente.Base
Caras para hacer simetría
Opciones
Matriz de geometría
Propagar propiedades visuales

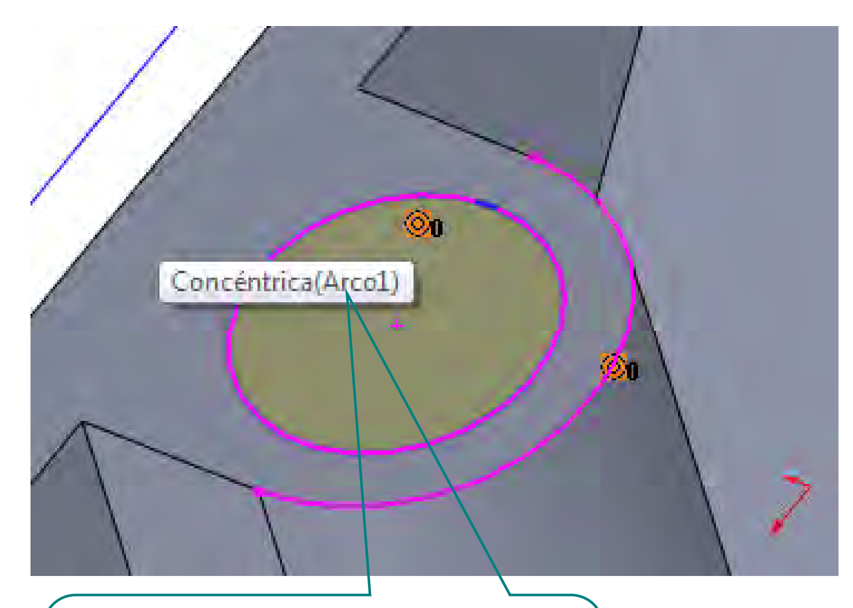
¡El plano segundo de simetría se obtiene pasando por tres puntos de la cuña!

Datum 3

El contorno del primer refuerzo se dibuja sobre un plano auxiliar que contiene a la cara inclinada de la cuña



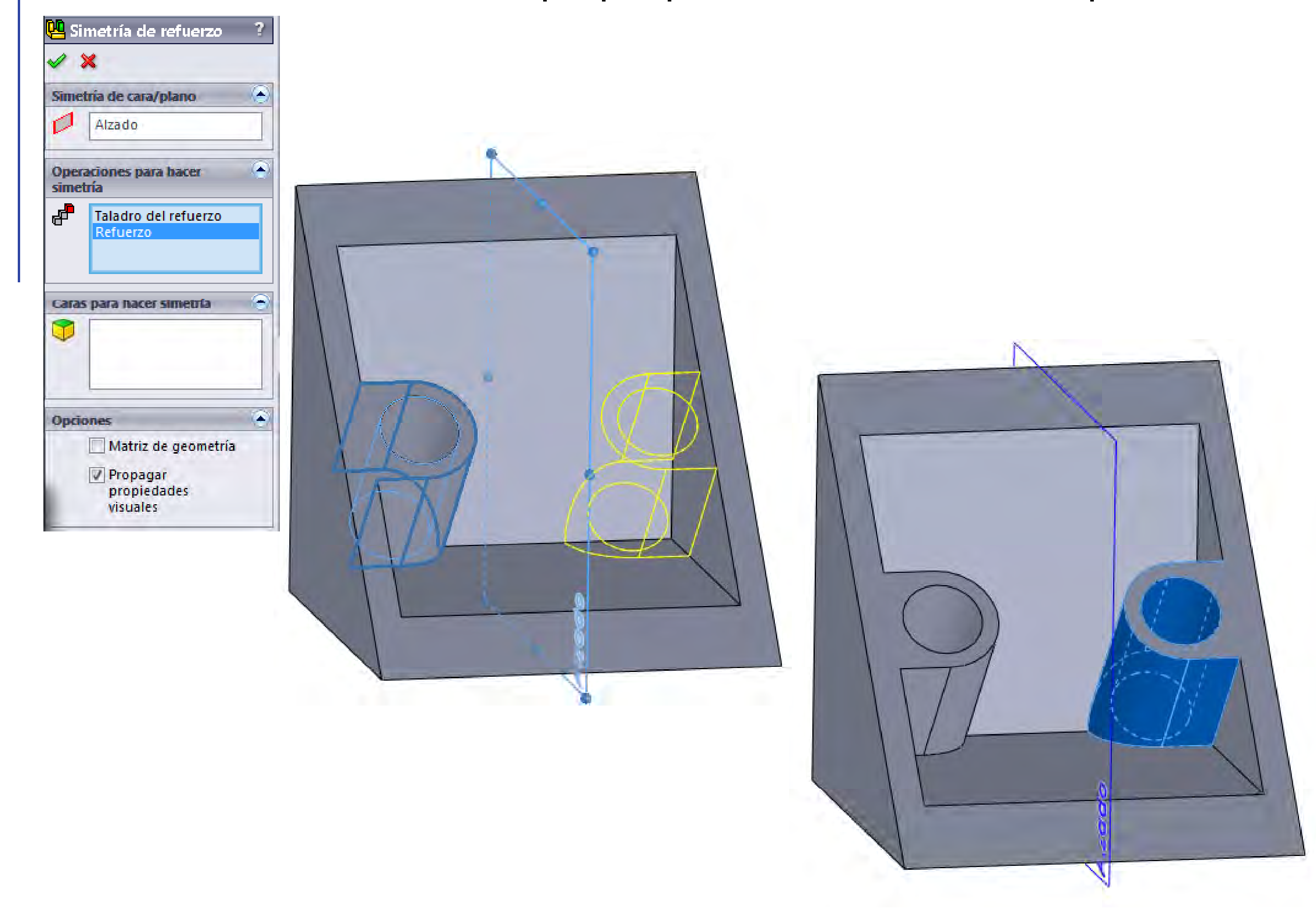
El taladro ciego se hace a partir del mismo plano inclinado

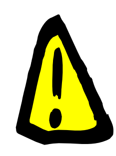


Es fácil situar la circunferencia, haciéndola concéntrica con el arco del contorno



La simetría se hace con el propio plano de simetría de la pieza:





Si se hicieran los dientes después de los refuerzos,
la operación de vaciado de los dientes,
podría “morder” parte de los refuerzos

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

El agujero con doble ángulo de entrada se hace:

1 Generando el taladro inicial, perpendicular a la cara

Se dibuja la circunferencia sobre la cara y se hace la extrusión

Datum 5

Ø8.50

20

2 Generando el contorno de la boca agrandada

3 Generando un vaciado por recubrimiento

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

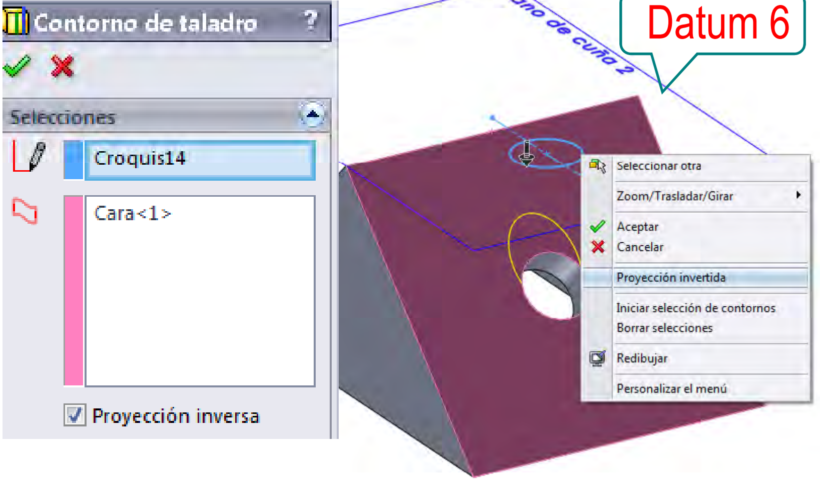
El agujero con doble ángulo de entrada se hace:

1 Generando el taladro inicial, perpendicular a la cara

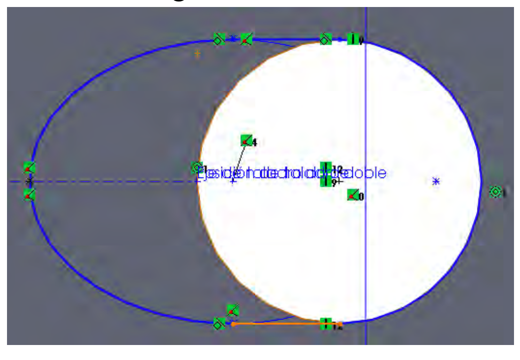
2 Generando el contorno de la boca agrandada

3 Generando un vaciado por recubrimiento

Se proyecta sobre la cara una circunferencia contenida en un plano paralelo al plano inclinado de la cuña



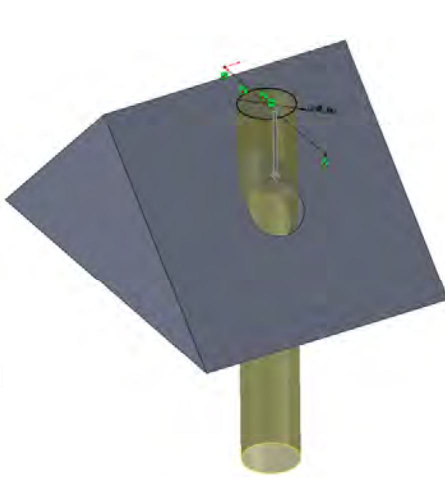
Se añaden las tangentes del contorno coliso

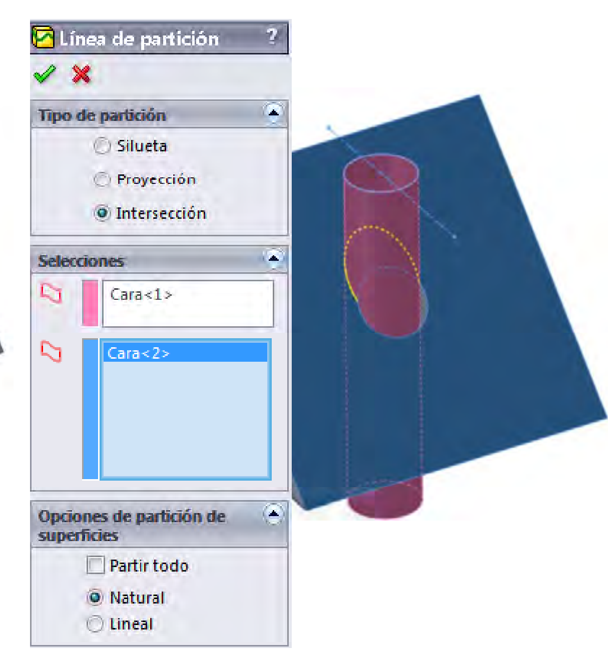


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones



Proyectar sobre la cara una circunferencia contenida en un plano paralelo al plano inclinado de la cuña
equivale a
intersectar la cara con una superficie cilíndrica de eje perpendicular al plano



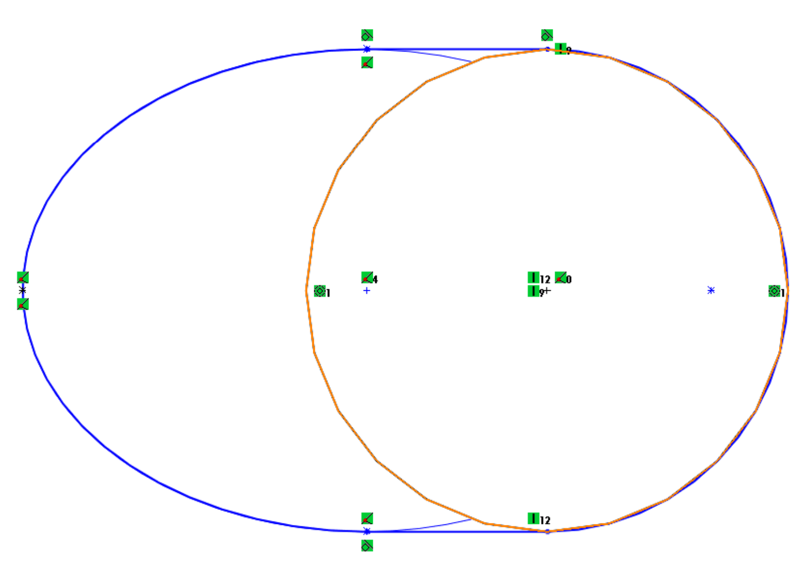




No se puede obtener la curva en un solo perfil:

√ Se superponen perfiles en "capas"

√ Se vinculan unos con otros



El agujero con doble ángulo de entrada se hace:

1 Generando el taladro inicial, perpendicular a la cara

2 Generando el contorno de la boca agrandada

3 Generando un vaciado por recubrimiento

Se hace un corte recubierto con:

- √ boca de entrada la base del taladro inicial
- √ boca de salida el contorno seudo-coliso

Corte de revolución
Corte barrido
Corte recubierto
Redondeo
Matriz lineal

Corte recubierto
Corta un modelo sólido al eliminar material entre dos o más perfiles.

Taladro doble

Perfiles
Arista<1>
Croquis17

Restricciones inicial/final

Curvas guía

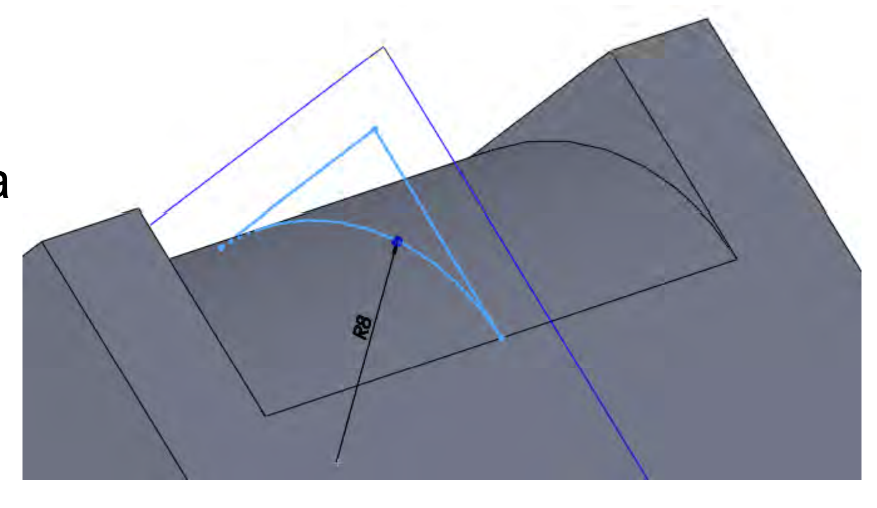
Tipo de tangencia

Perfil(Croquis17)

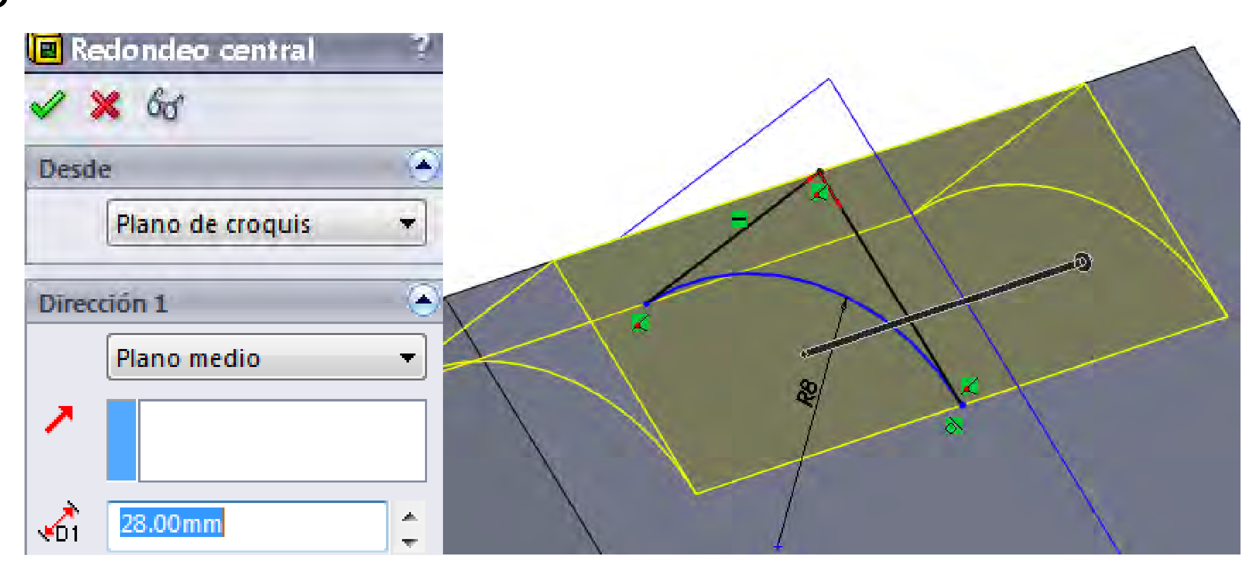
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

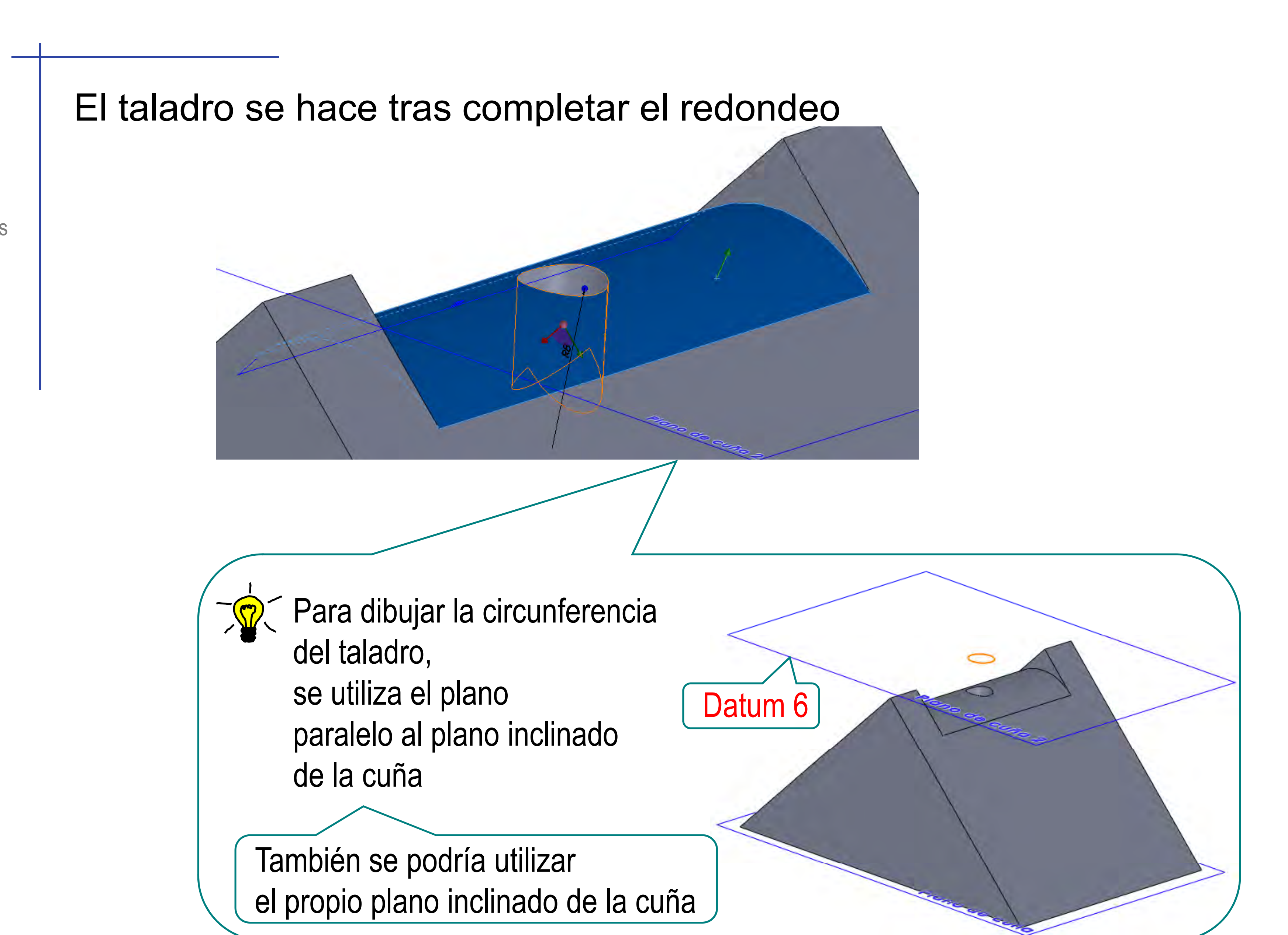
El redondeo parcial del canto en ángulo recto se hace:

1 dibujando el perfil en el plano de simetría

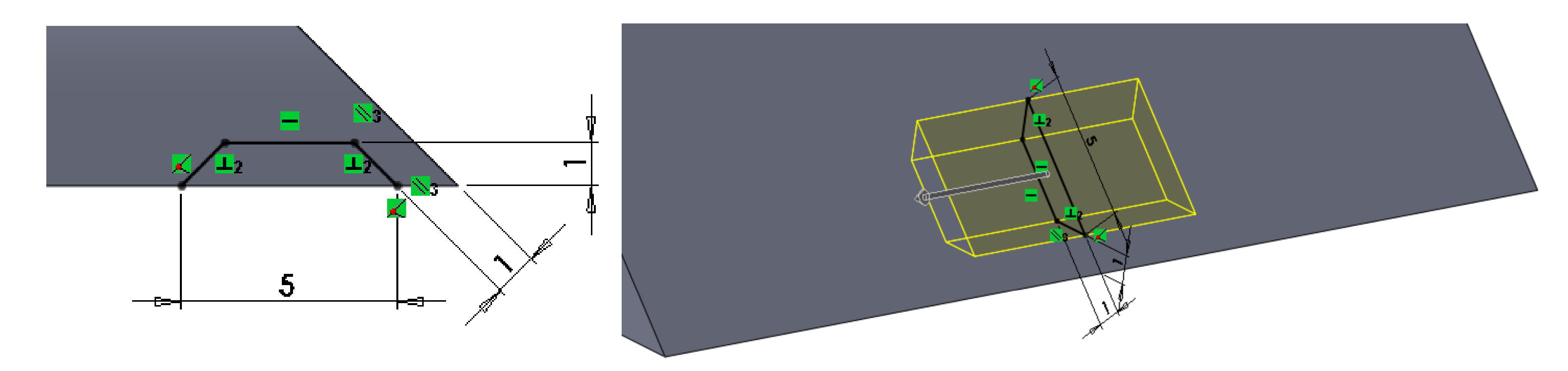


2 extruyendo la anchura deseada

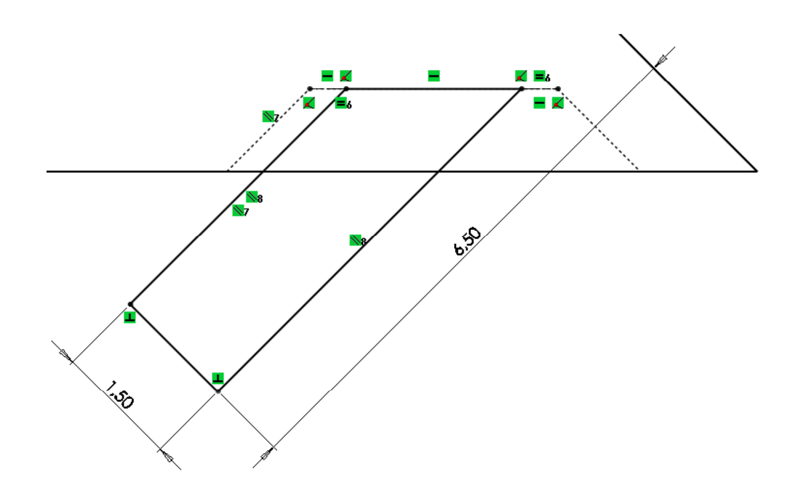


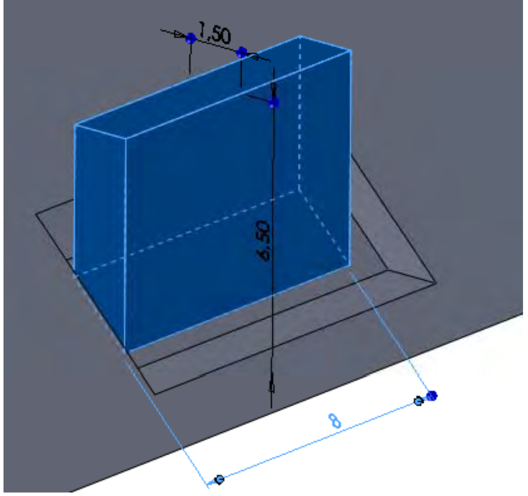

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones
El taladro se hace tras completar el redondeo
Plano de cuña 2
Para dibujar la circunferencia
del taladro,
se utiliza el plano
paralelo al plano inclinado
de la cuña
Datum 6
Plano de cuña 2
También se podría utilizar
el propio plano inclinado de la cuña
Plano de cuña

La aleta se hace extruyendo el hueco a partir del plano de simetría…



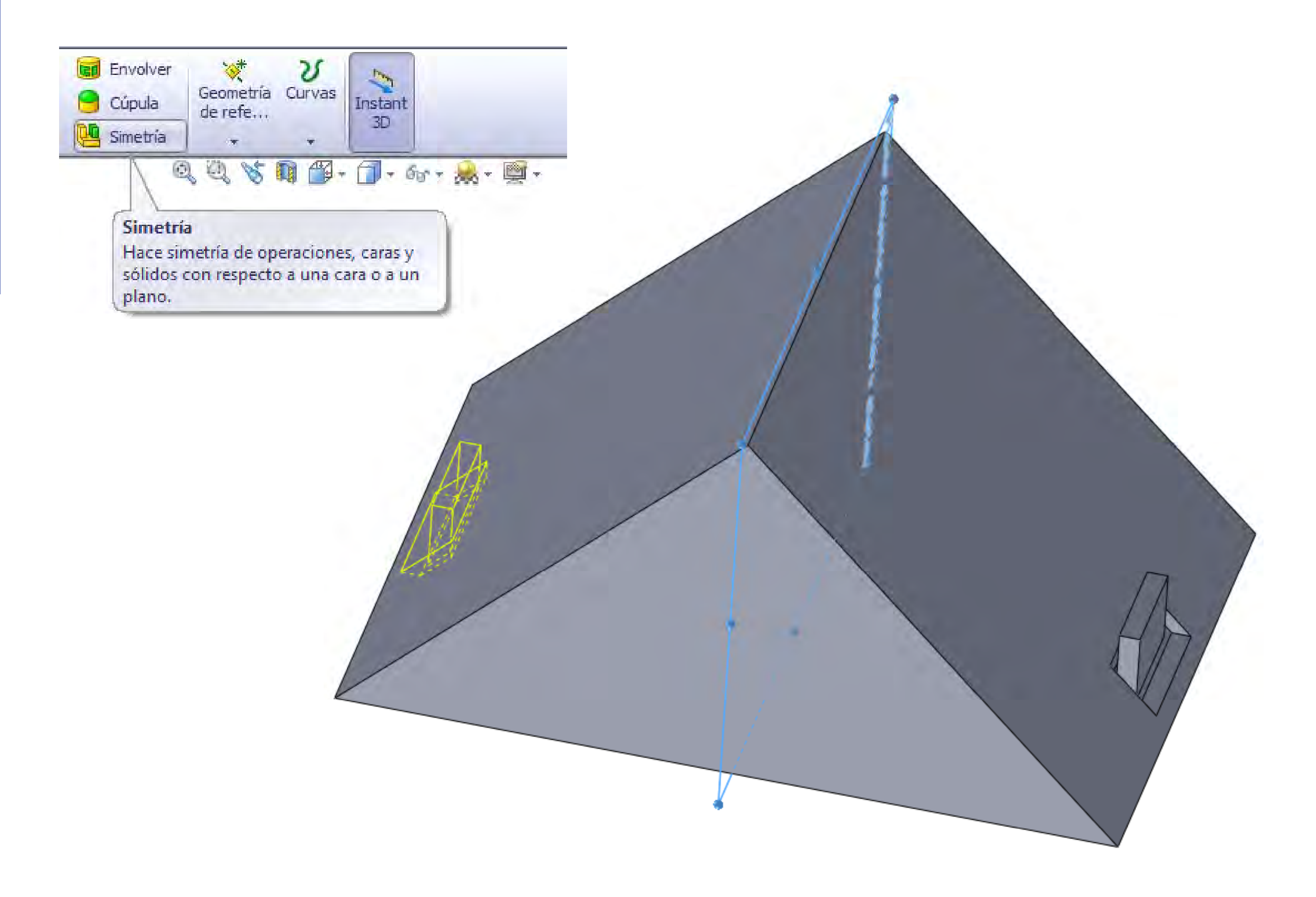
… y extruyendo la propia aleta a partir del mismo plano de simetría





Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

La aleta simétrica es fácil:



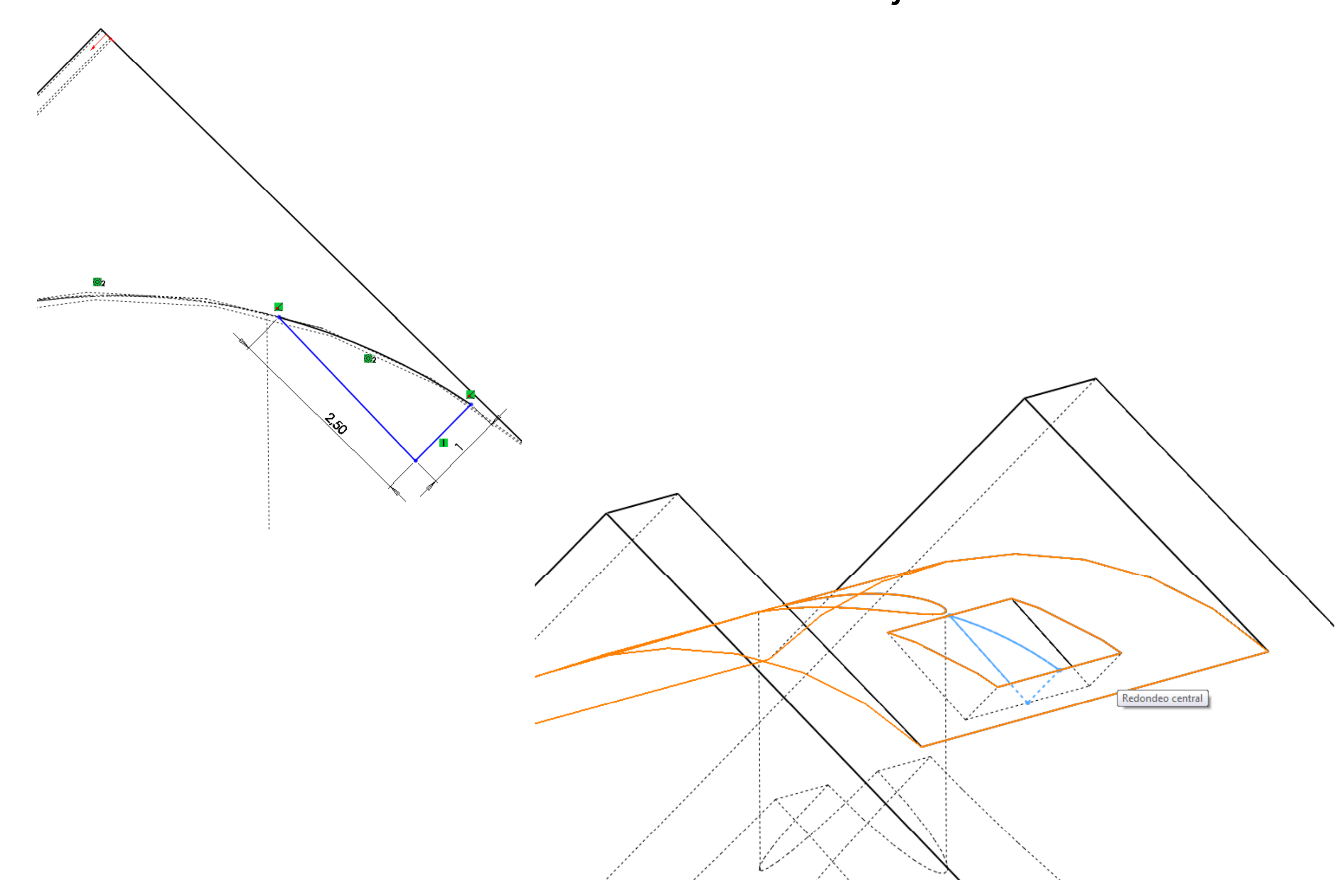
Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

Las otras dos aletas se hacen de forma semejante:



Enunciado

Estrategia

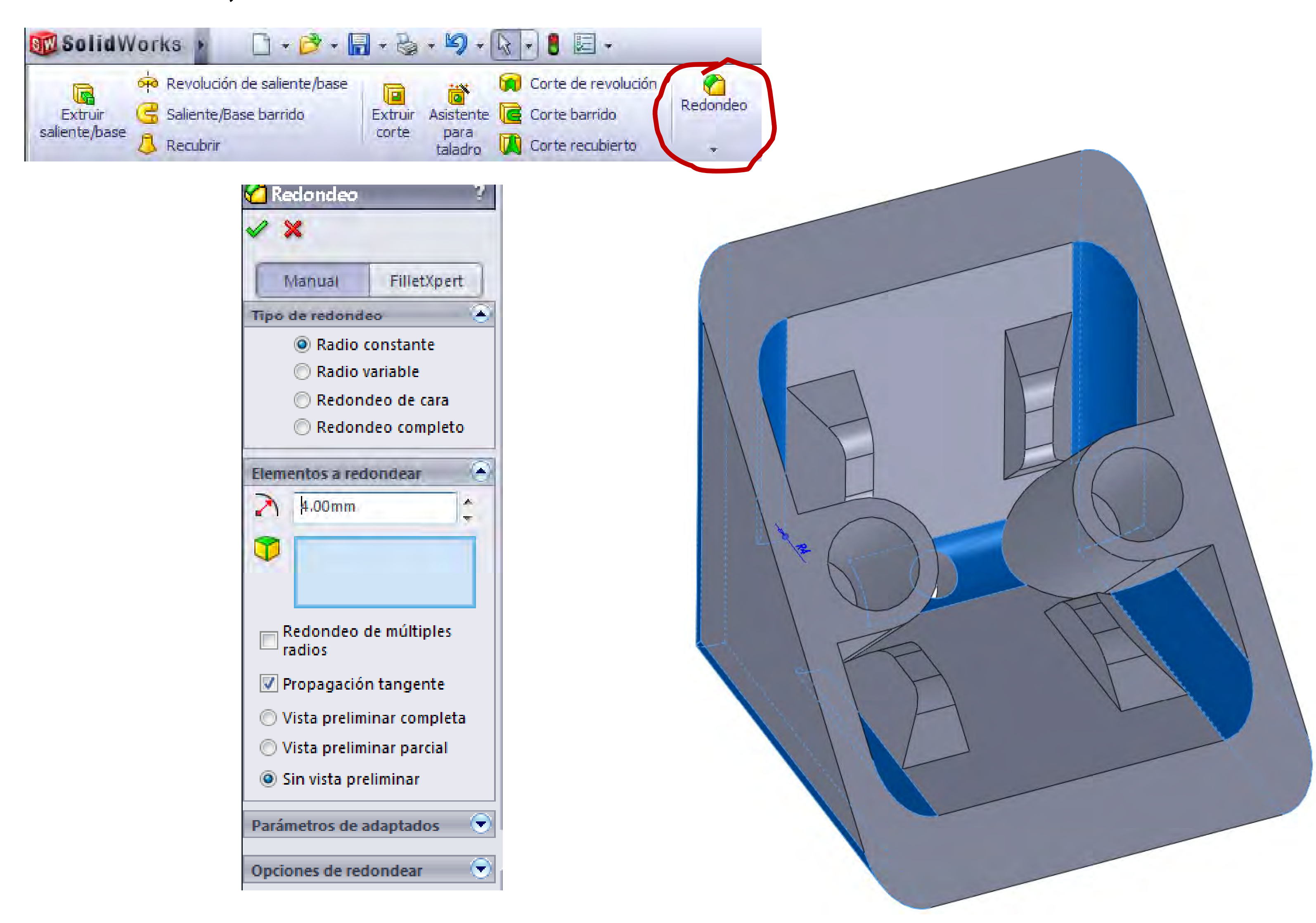
Ejecución

Conclusiones

1,50

Se observa la restricción geométrica para que la altura de la aleta coincida con la altura de la cuña

Por último, se añaden los redondeos:



Enunciado

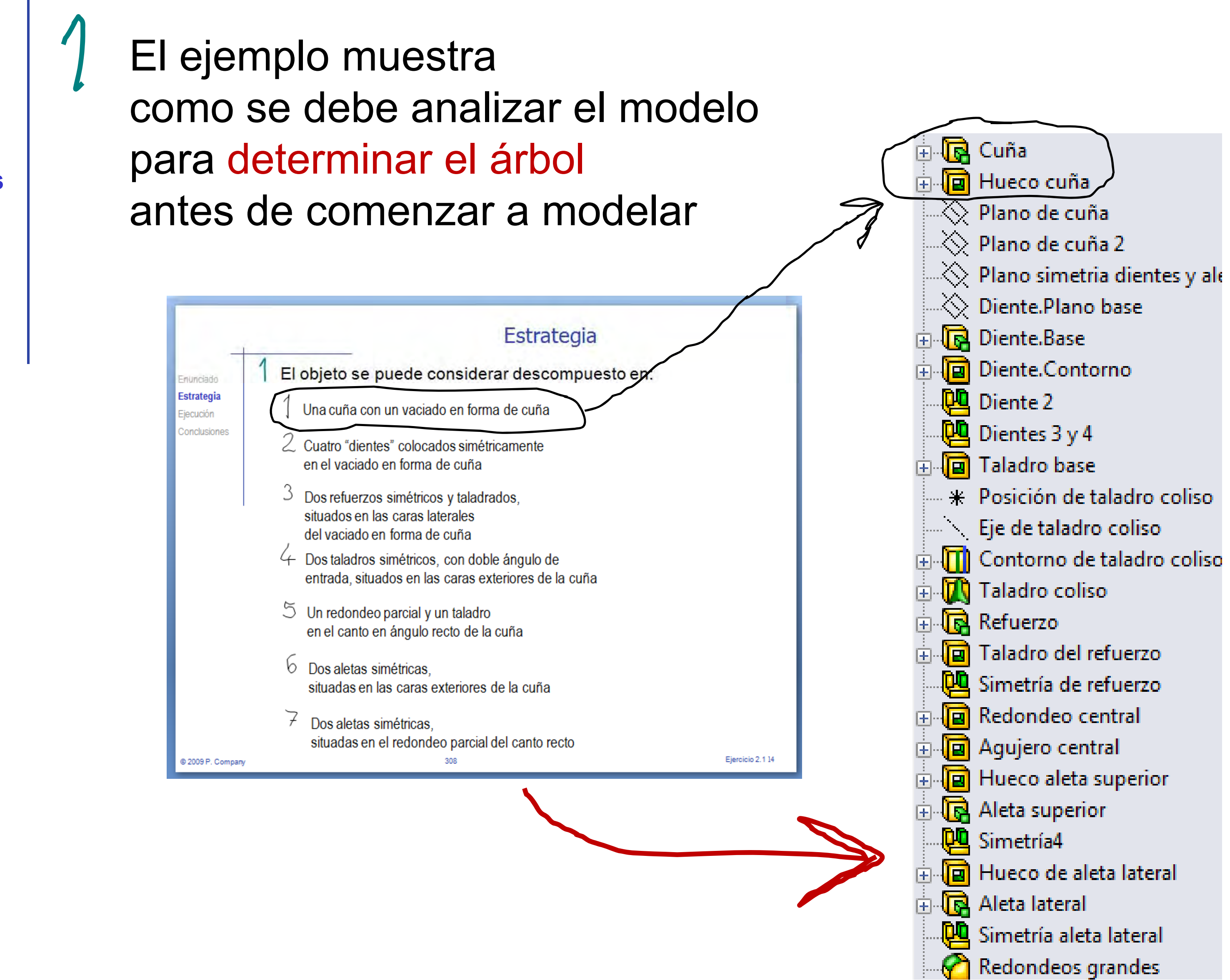
Estrategia

Ejecución

Conclusiones

1

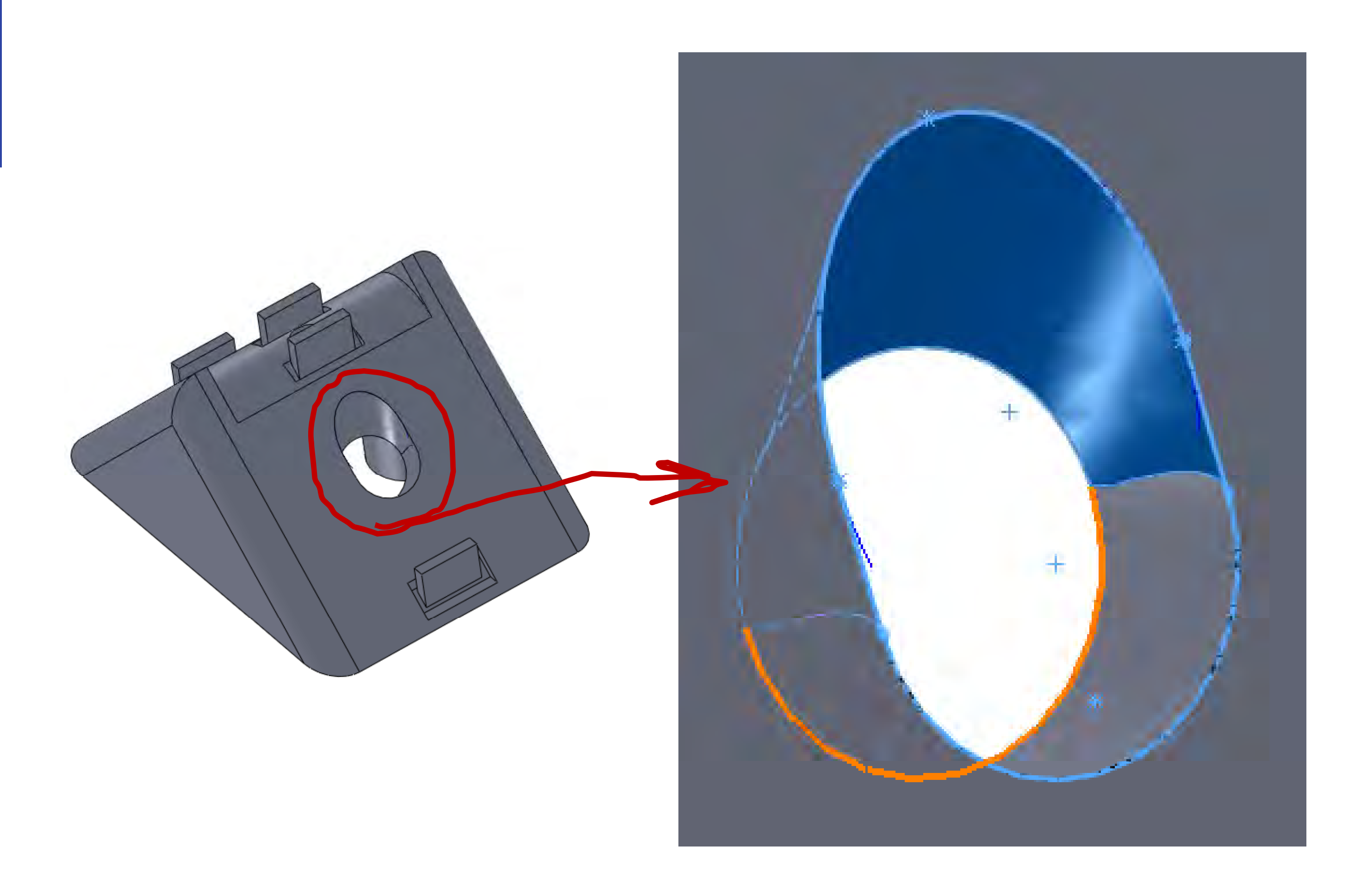
El ejemplo muestra
como se debe analizar el modelo
para determinar el árbol
antes de comenzar a modelar



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

2

También se observa que
algunas curvas y superficies complejas
pueden aparecen en piezas aparentemente sencillas



TEMA 2

Modelado basado en elementos característicos y patrones

2.1. Modelado basado en elementos característicos y patrones

Definición

Utilidad

Modelado por características

Patrones

Al construir el modelo se puede dejar constancia explícita de ciertas intenciones de diseño

Las dos estrategias que permiten incluir intenciones de diseño explícitas en el árbol del modelo son:

- √ Modelado mediante elementos característicos
- √ Modelado mediante patrones de reproducción

Los elementos característicos son aquellas partes de objetos que tienen algún patrón geométrico o topológico interesante

Es frecuente el uso del término “Features”



~~Algunas aplicaciones CAD llaman “feature” al sólido resultante de cualquier operación de modelado~~

Para desambiguar, se les puede denominar “feature” de modelado

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Definición

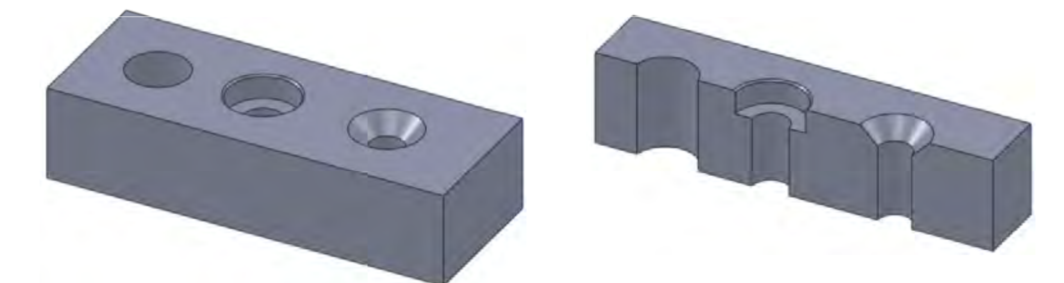
Utilidad

Modelado por características

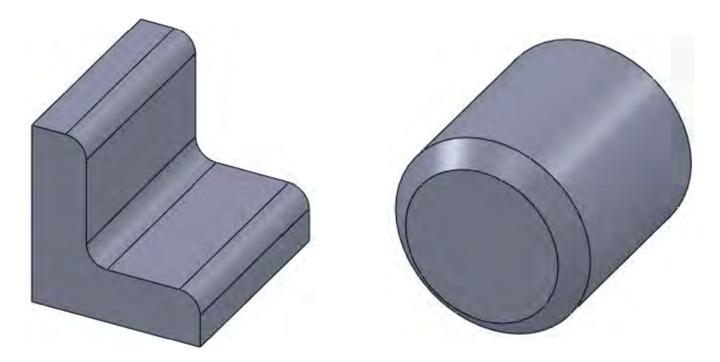
Patrones

Ejemplos comunes de elementos característicos son:

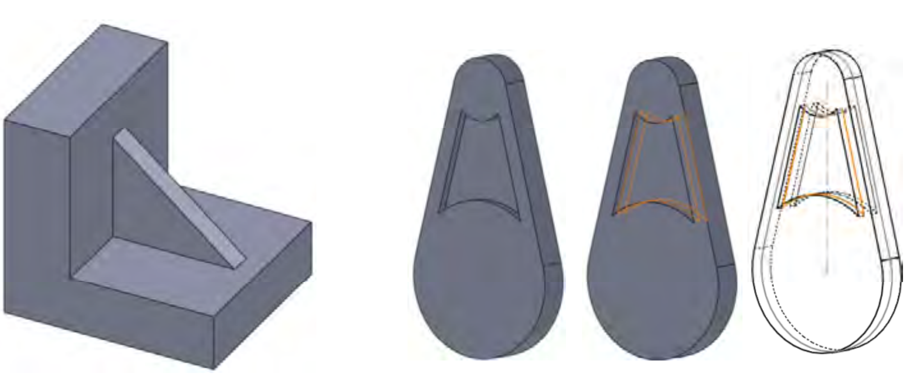
- √ Agujeros taladrados



- √ Redondeos y chaflanes



- √ Nervios y almas



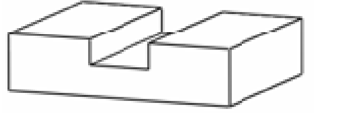
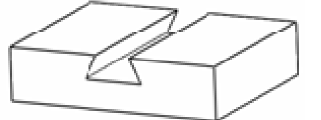
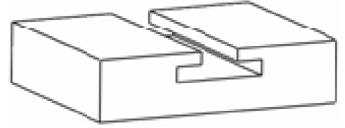
Definición

Utilidad

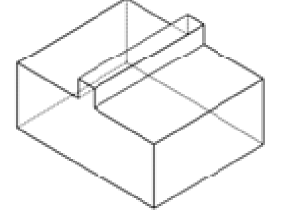
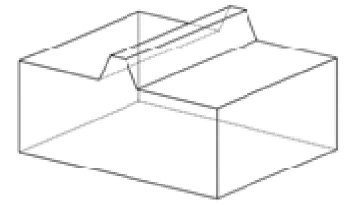
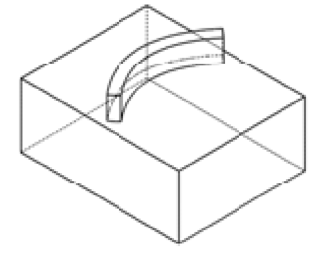
Modelado por características

Patrones

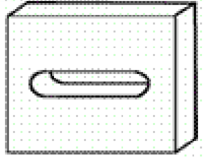
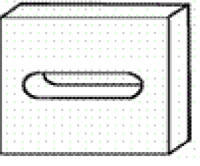
√ Ranuras

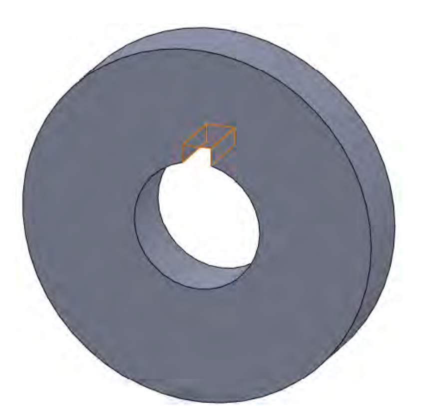
√ Guías

√ Ranuras colisas

√ Chaveteros



√ Acalanaduras cilíndricas




Ⓒ Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Definición

Utilidad

Modelado por características

Patrones

Hay diferentes tipos de elementos característicos:

- √ Diseño
- √ Fabricación
- √ Ensamblaje
- √ Etc.

Los elementos característicos de fabricación están más desarrollados, por lo que se distinguen métodos de fabricación específicos:

- √ Mecanizado
  - Cajera circular (circular pocket),
  - Taladro ciego/pasante blind/thru drill)
  - Redondeo de aristas (edge round, fillet)
  - Escalón (step)
  - Superficie avellanada (ream surface)
  - Ranura (slot)
  - Chaflán (chamfer)
- √ Moldeo
  - En la construcción de moldes para colada por gravedad, se usan mazarotas, noyos, canales de colada, cavidades del molde, etc.
- √ Inyección
- √ etc.

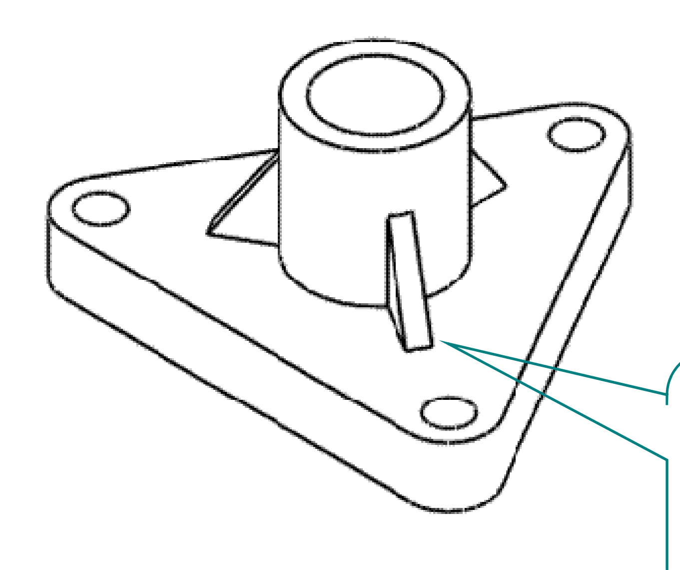
Definición

Utilidad

Modelado por características

Patrones

En el ámbito del diseño, un elemento característico es una región o una parte de un objeto con alguna geometría o topología vinculada con la función



Un conjunto de nervios uniformemente distribuidos tiene la función de aumentar la resistencia mecánica con poco incremento de peso

Definición

Utilidad

Modelado por características

Patrones

Los elementos característicos de diseño son útiles porque:

- √ Transmiten intenciones de diseño
- √ Aportan soluciones contrastadas a ciertos problemas de diseño

Definición

Utilidad

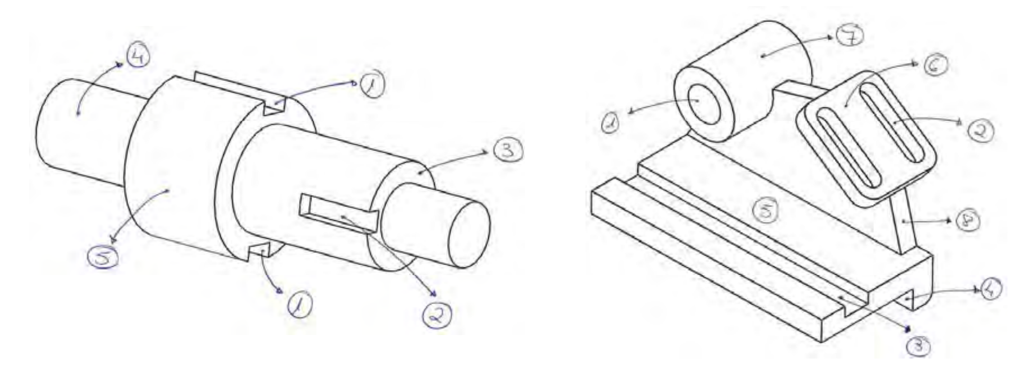
Modelado por características

Patrones



Diseñar mediante elementos característicos es una forma natural de trabajar para muchos diseñadores:

√ Los diseñadores tienen una base de conocimiento común con un conjunto de elementos característicos que ellos pueden identificar



√ Al menos para los elementos característicos más comunes, los diseñadores pueden conjeturar sobre su intención de diseño

Incluso si el elemento característico está aislado y descontextualizado

√ Cuando los diseñadores no pueden identificar un elemento, intentan descomponerlo en partes más sencillas que sí que puedan identificar

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Definición

Utilidad

Modelado por características

Patrones

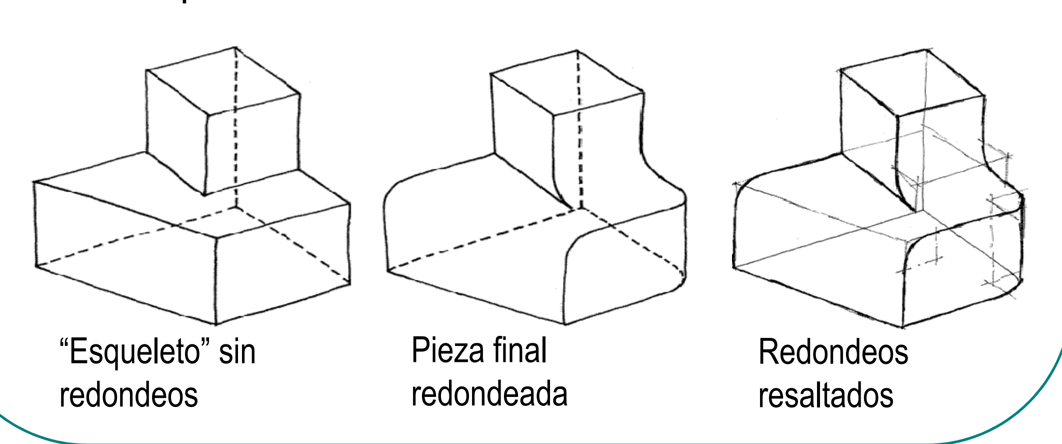


No existe un catálogo de elementos característicos aceptado por todos

Aunque algunos son muy comunes:

Los redondeos son generalmente identificados como elementos característicos

Además, se pueden obtener mediante una operación específica y eficiente de modelado que se aplica a un "esqueleto" no redondeado



Definición

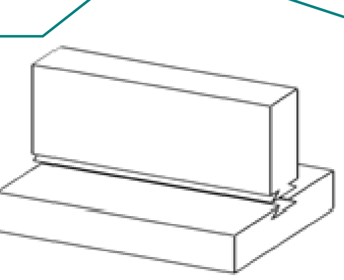
Utilidad

Modelado por características

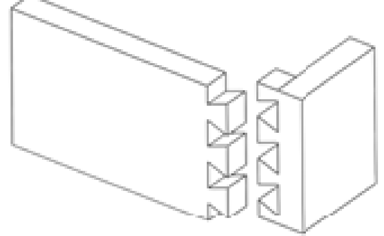
Patrones



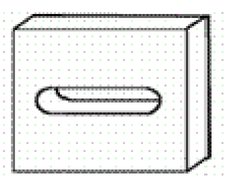
El significado de los elementos característicos depende del contexto



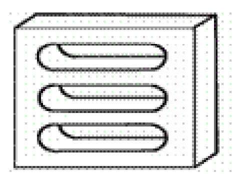
Una guía única usualmente significa que va a combinarse con una ranura para proporcionar una unión deslizante



Un conjunto de guías usualmente significa que va a combinarse con un conjunto de ranuras para proporcionar una unión fija



Una ranura colisa usualmente significa que se necesita una unión mediante perno que permita corregir pequeños desalineamientos



Un conjunto de ranuras colisas usualmente significan que se desea aligerar una pieza, o que se desea que la pieza permita ventilación

Definición

Utilidad

Modelado por características

Patrones

A pesar de los inconvenientes, sigue siendo ventajoso utilizar elementos característicos durante el diseño

El modelado basado en características agrupa comandos para automatizar la creación y modificación de elementos geométricos

"Design-by-features", también conocido como "Feature-Based Design" (FBD)

El modelado basado en características puede perseguir tres objetivos:

Distintos y, a veces, contradictorios

1 Simplificar el modelado

2 Transmitir las intenciones de diseño

3 Vincular el proceso de diseño con el subsiguiente proceso de fabricación

1 Simplifica el modelado porque:

- √ Permite crear y modificar elementos de un nivel más alto que las primitivas geométricas que pueden obtenerse en las operaciones de modelado comunes

- √ Permite reutilizar soluciones previas de diseños anteriores

Un agujero avellanado se puede obtener sin generar ni un plano de trabajo ni un perfil específicos

2 Transmite las intenciones de diseño porque:

√ Deja constancia de las intenciones de diseño en el árbol del modelo

√ Evita que se modifique inadvertidamente una forma vinculada con una función

Un agujero taladrado no puede modificarse libremente, debe atenerse a una tabla de valores normalizados (las brocas)

Definición

Utilidad

Modelado por características

Objetivos

Integrados/Lib.

Aplicación

Patrones

3 Vincula el proceso de diseño con el subsiguiente proceso de fabricación porque:

√ Los elementos característicos de fabricación ayudan al diseñador a rechazar alternativas de diseño que sean incompatibles con los medios de fabricación disponibles



Esto puede suponer un inconveniente:

✗ Impide que el diseñador busque soluciones imaginativas para resolver los problemas de diseño

Puede coartar la libertad del diseñador para buscar la mejor solución de diseño

Por tanto, este objetivo debe desecharse cuando contradiga a los otros dos, o cuando el diseñador no sea experto en los procesos de fabricación

Definición

Utilidad

Modelado por características

Objetivos

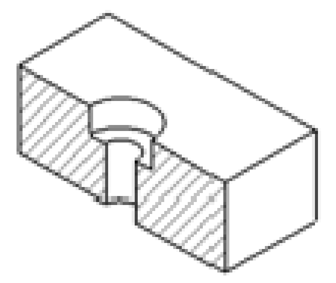
Integrados/Lib.

Aplicación

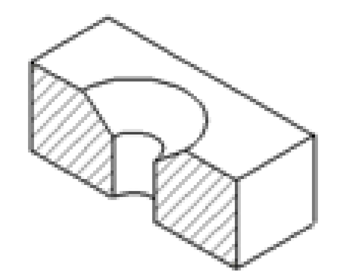
Patrones



La distinción entre elementos característicos de diseño o de fabricación no siempre está clara



Agujero refrentado (Counterbore)



Agujero avellanado (Countersink)

Los agujeros refrentados o avellanados son claramente resultado de procesos de fabricación

Pero, la función de dichos elementos característicos es alojar tornillos, de manera que la cabeza no sobresalga

Adicionalmente, proveen asientos uniformes para repartir las cargas de los tornillos y/o ayudan a alinear el tornillo durante el montaje

Definición

Utilidad

Modelado por características

Objetivos

Integrados/Lib.

Aplicación

Patrones

En las aplicaciones CAD de modelado, hay dos grupos de elementos característicos:

1 Elementos característicos integrados en la aplicación

2 Elementos característicos definidos en una librería

Definición

Utilidad

Modelado por características

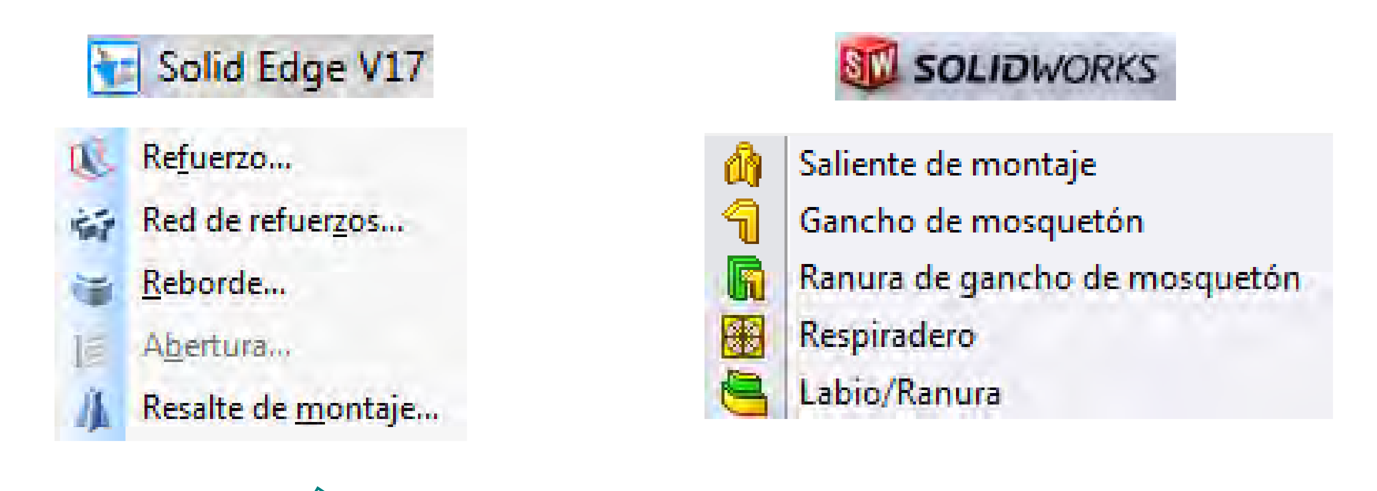
Objetivos

Integrados/Lib.

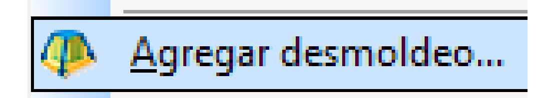
Aplicación

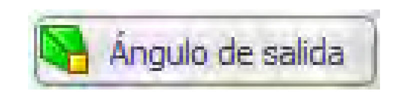
Patrones

El catálogo de elementos característicos integrados es diferente para cada aplicación CAD



Además, algunos de los elementos característicos están casi exclusivamente orientados a fabricación





Definición

Utilidad

Modelado por características

Objetivos

Integrados/Lib.

Aplicación

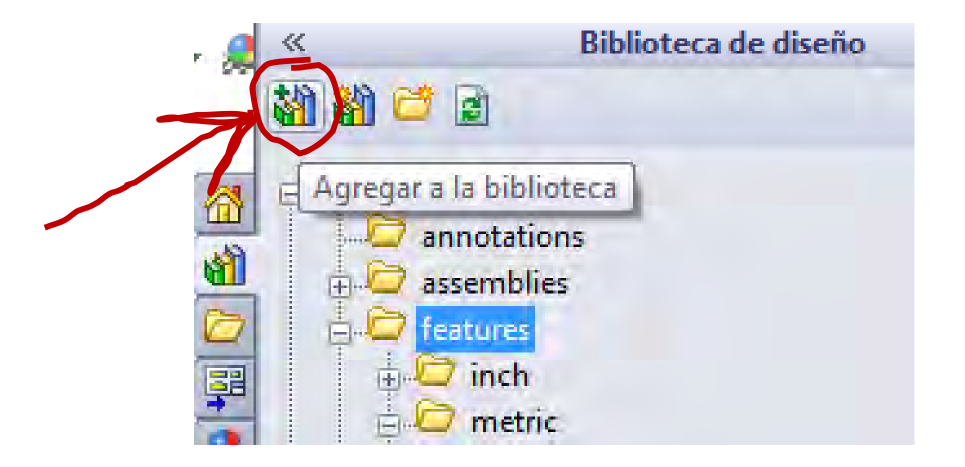
Patrones

El catálogo de elementos característicos de la biblioteca también depende de las aplicaciones

✗ Algunos programas no tienen biblioteca de elementos característicos

√ Algunos programas permite agregar nuevos elementos característicos a la biblioteca





Definición

Utilidad

Modelado por características

Objetivos

Integrados/Lib.

Aplicación

Patrones

Para añadir un elemento característico a un modelo hay que completar dos fases:

1 Crear una instancia particular del elemento característico

2 Vincular la instancia al resto del modelo

Se usa el término "instanciar" para referirse al proceso completo

Definición

Utilidad

Modelado por características

Objetivos

Integrados/Lib.

Aplicación

Patrones

1 El proceso para crear una instancia particular del elemento característico es:

√ La instancia del elemento característico se define asignando valores a sus parámetros principales

√ Cada parámetro principal debe tener una entrada en el cuadro de diálogo

√ Al asignar valores a los parámetros se define la forma y el tamaño



¡En las aplicaciones cuyos elementos característicos están orientados a fabricación, puede ser difícil adaptar dichos elementos característicos al enfoque del diseñador !

Definición

Utilidad

Modelado por características

Objetivos

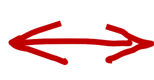
Integrados/Lib.

Aplicación

Patrones

2 Para vincular la instancia al resto del modelo hay dos estrategias:

Vincular respecto a un sistema de referencia



Vincular respecto al propio modelo

Se fija la escala

Se fija la posición

Se fija la orientación

Se añaden las restricciones geométricas necesarias

Definición

Utilidad

Modelado por características

Objetivos

Integrados/Lib.

Aplicación

Patrones

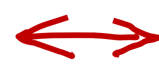
2 Para vincular la instancia al resto del modelo hay dos estrategias:

~~Vincular respecto a un sistema de referencia~~

~~Se fija la escala~~

~~Se fija la posición~~

~~Se fija la orientación~~



Vincular respecto al propio modelo

Se añaden las restricciones geométricas necesarias

Refleja mejor las intenciones de diseño

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Definición

Utilidad

Modelado por características

Objetivos

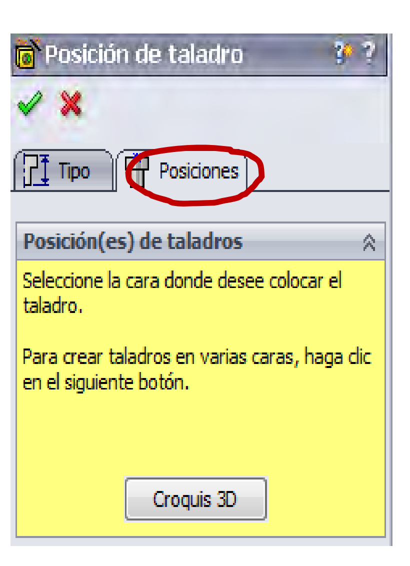
Integrados/Lib.

Aplicación

Patrones

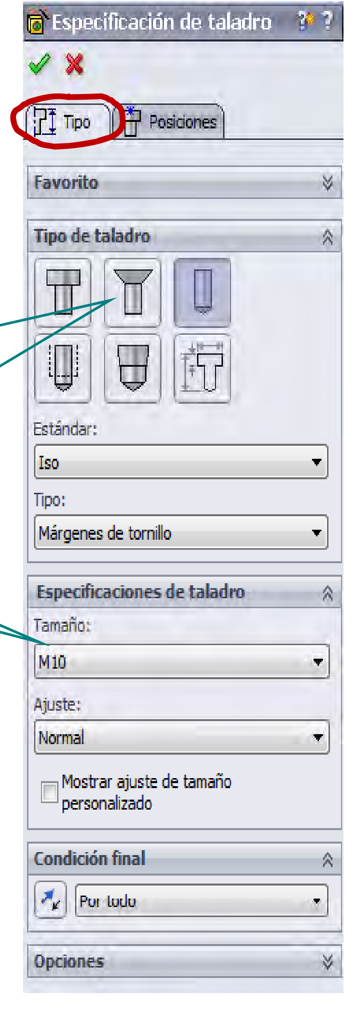
Para modelar mediante características integradas se usan operaciones específicas guiadas mediante cuadros de diálogo







En los cuadros de diálogo se observa claramente que algunas características integradas **no** están orientadas a diseño



Por ejemplo, los agujeros avellanados de SolidWorks® están pensados sólo para alojar tornillos

Definición

Utilidad

Modelado por características

Objetivos

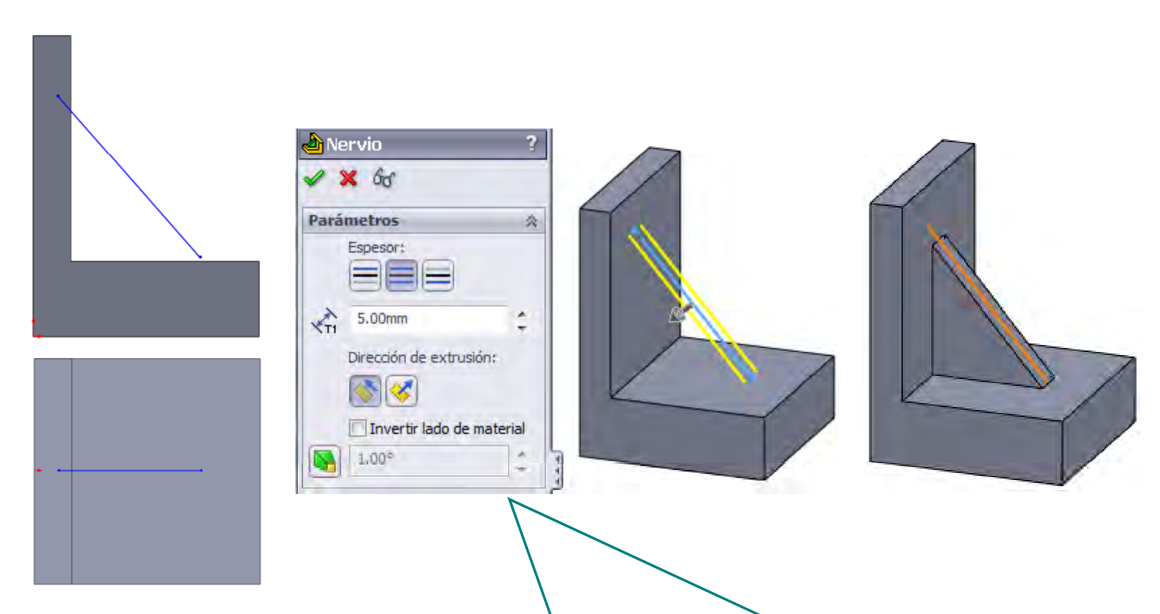
Integrados/Lib.

Aplicación

Patrones

Otros elementos característicos tienen un enfoque más apropiado para el diseñador

- Para añadir un nervio basta croquizar el contorno exterior de su sección transversal
- Luego se indica el espesor



La operación tiene un enfoque bueno para el diseñador:

- El usuario introduce información mínima
- El usuario no realiza cálculos de geometrías de intersección que pueden ser complejas
- El usuario no introduce ninguna información de fabricación (soldaduras, etc.)

Definición

Utilidad

Modelado por características

Objetivos

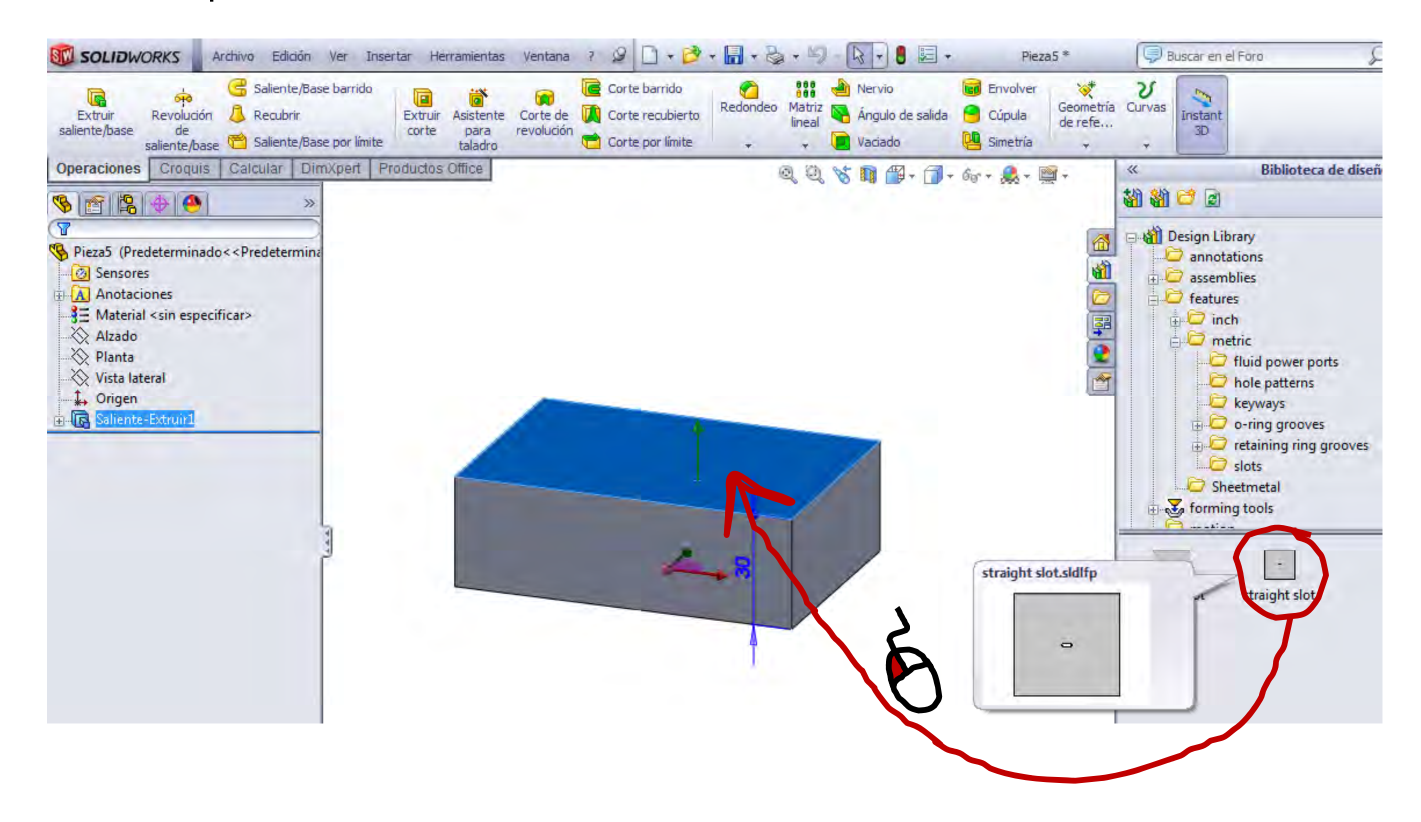
Integrados/Lib.

Aplicación

Patrones

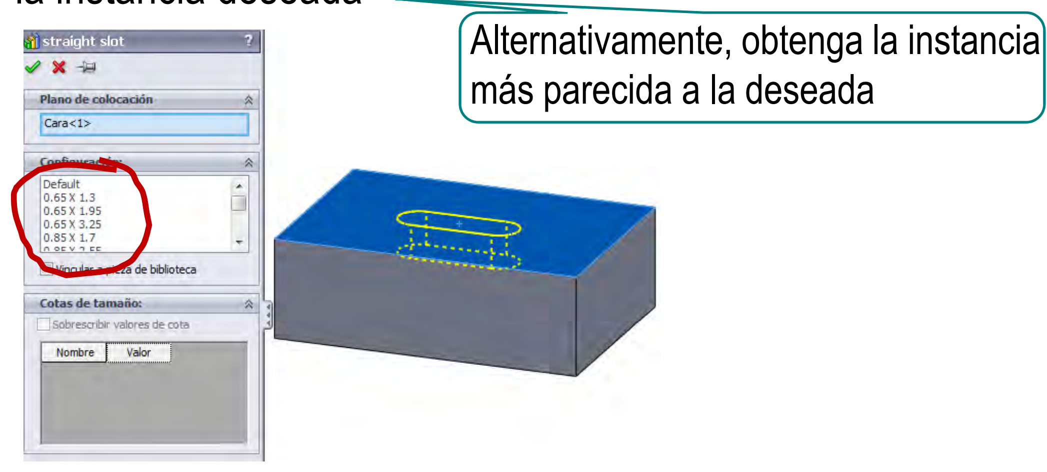
Para modelar mediante elementos característicos de biblioteca se añade el elemento genérico al árbol del modelo y se edita para obtener la instancia deseada

√ Seleccione el elemento de la biblioteca de “features” y defina su posición “arrastrándolo”

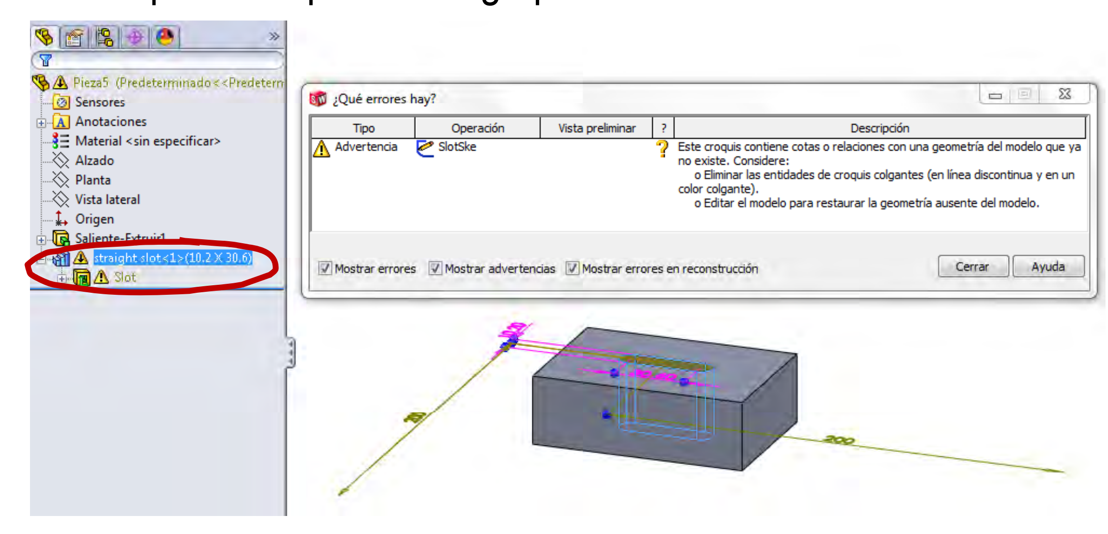


Definición
Utilidad
Modelado por características
Objetivos
Integrados/Lib.
Aplicación
Patrones

√ Seleccione los parámetros apropiados para obtener la instancia deseada



√ Edite la operación para corregir posibles errores



Definición

Utilidad

Modelado por características

Patrones

Los patrones de reproducción son operaciones que permiten crear y colocar copias de un mismo elemento geométrico de acuerdo con ciertos criterios

Los patrones más frecuentes instalados en las aplicaciones CAD son:

1 Simetría

- √ Bilateral o de espejo
- √ Axial o de revolución

2 Ordenamiento en matriz

- √ Rectangular
- √ Circular o polar

Definición

Utilidad

Modelado por características

Patrones

Los patrones son útiles por dos motivos:

1 Simplifican el proceso de modelado

2 Introducen explícitamente ciertas intenciones de diseño en el árbol del modelo

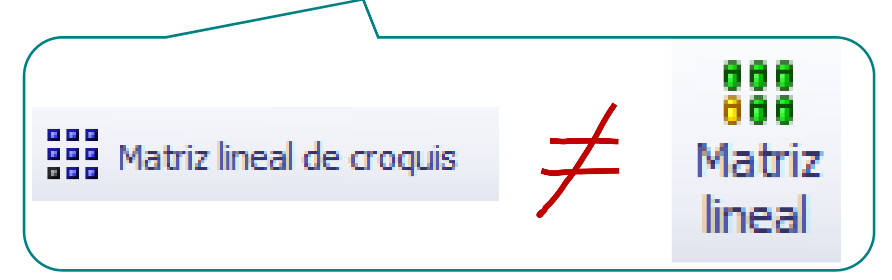
¡En éste sentido son un complemento de los elementos característicos!

Los patrones instalados en SolidWorks® son de dos tipos:

1. Los que afectan a los croquis o perfiles

2. Los que afectan a operaciones de modelado

Ambos actúan de forma parecida, pero cada uno se puede utilizar sólo en el ámbito al que pertenece



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Definición

Utilidad

Modelado por características

Patrones

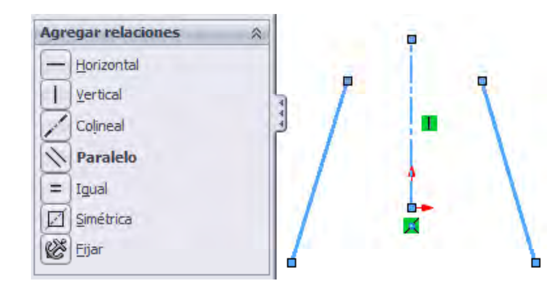
Hay dos formas de establecer simetría en un croquis:

1 Añadir una relación geométrica entre dos elementos ya dibujados

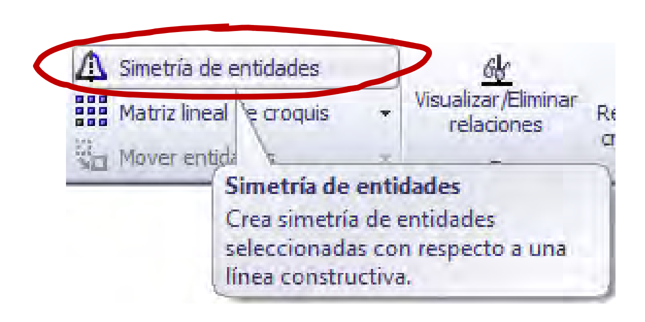
√ Dibuje y seleccione un eje de simetría

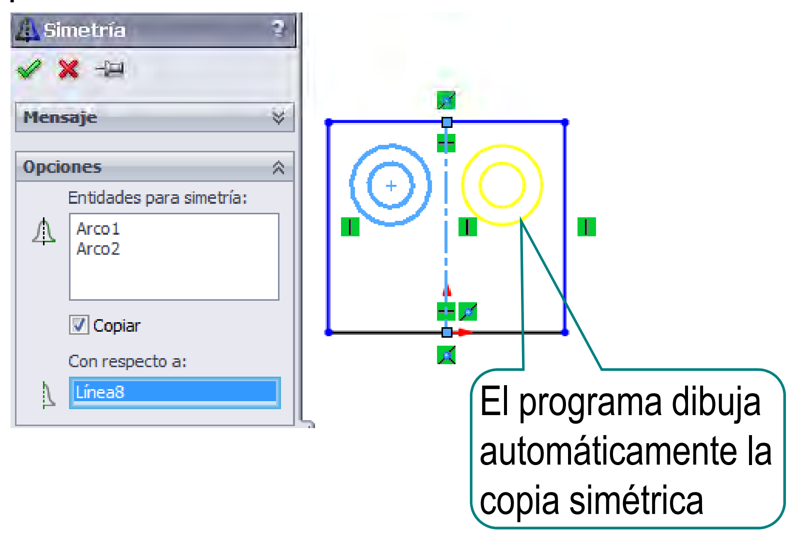
√ Seleccione los dos elementos

√ Seleccione la relación de simetría



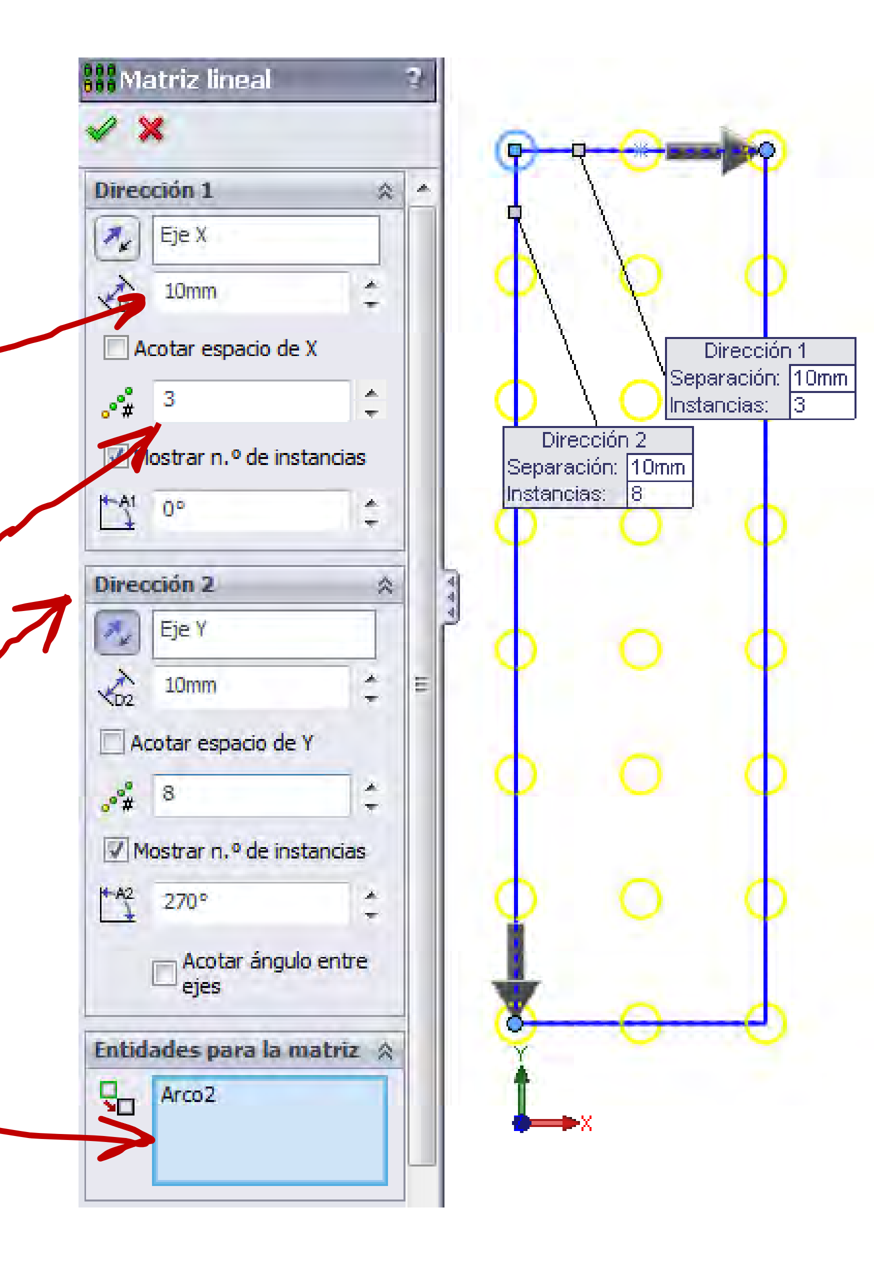
2 Reproducir mediante simetría un grupo de elementos





Para obtener un patrón rectangular de boceto:

- √ Seleccione "matriz lineal"
- √ Indique la separación en dirección 1
- √ Indique el número de repeticiones en la dirección 1
- √ Haga lo mismo para la dirección 2
- √ Indique las entidades geométricas que forman el elemento original



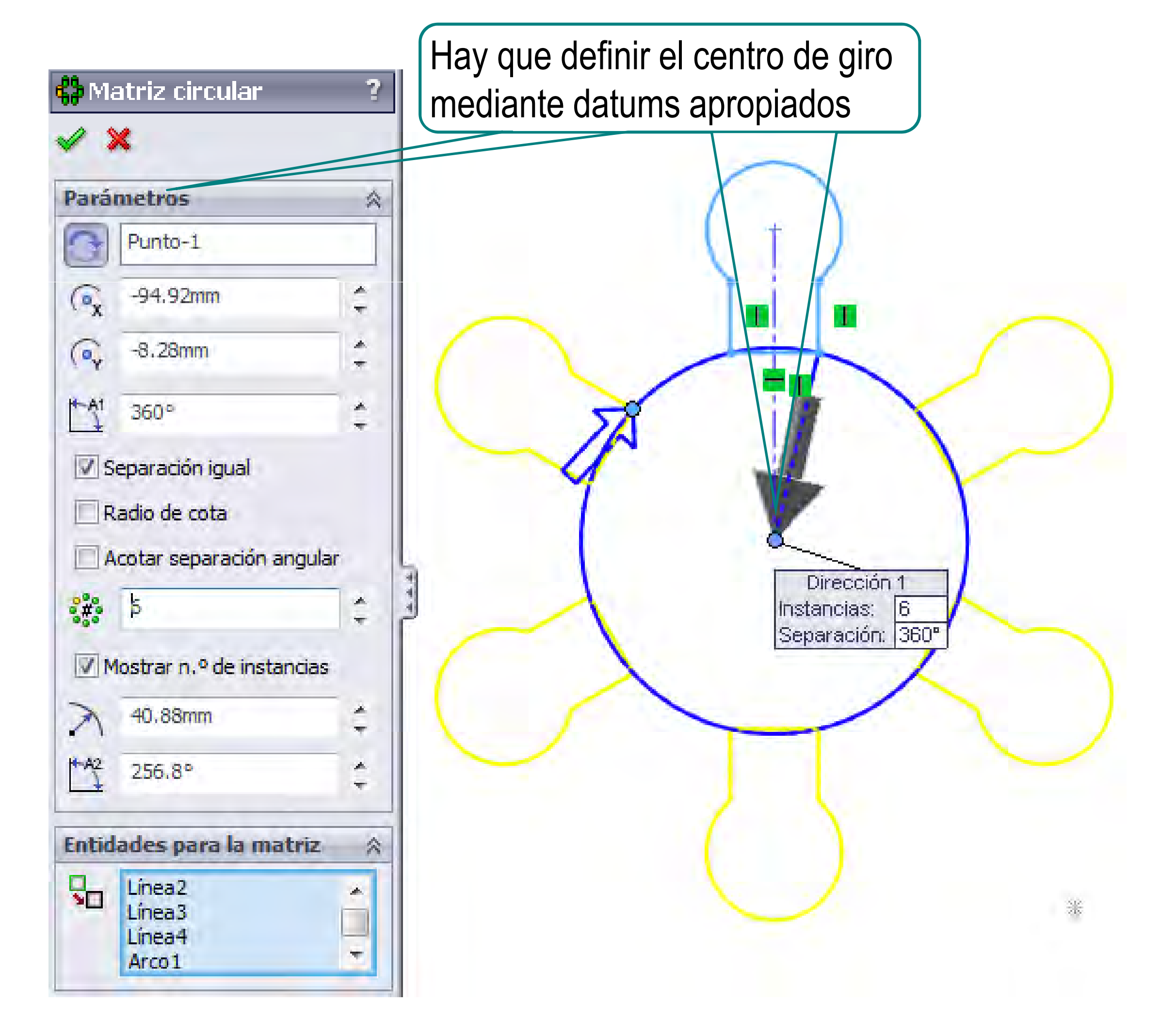
Definición

Utilidad

Modelado por características

Patrones

El patrón polar de boceto se obtiene de forma semejante:

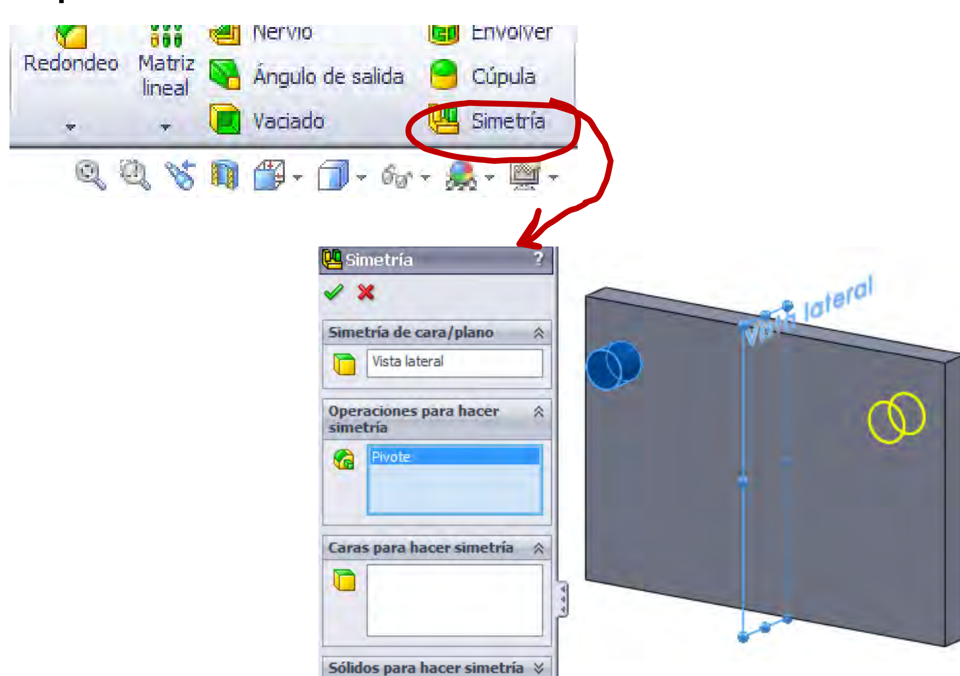


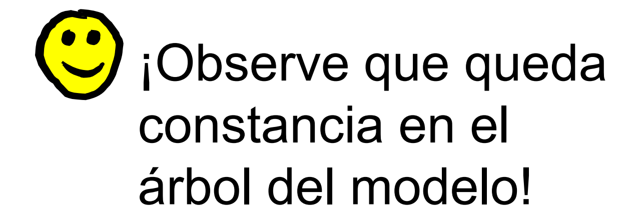
Para aplicar simetría a operaciones:

√ Seleccione "simetría"

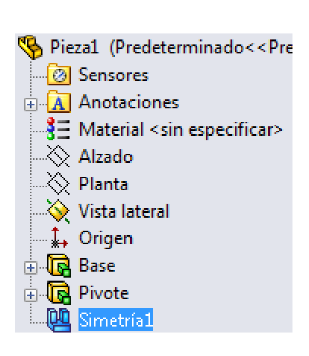
√ Seleccione el plano de simetría

√ Seleccione la operación original





¡Observe que queda constancia en el árbol del modelo!



Definición

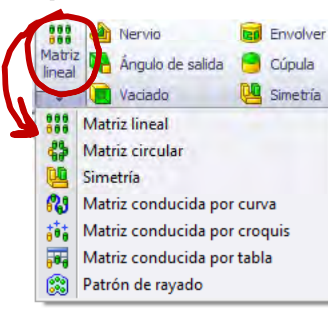
Utilidad

Modelado por características

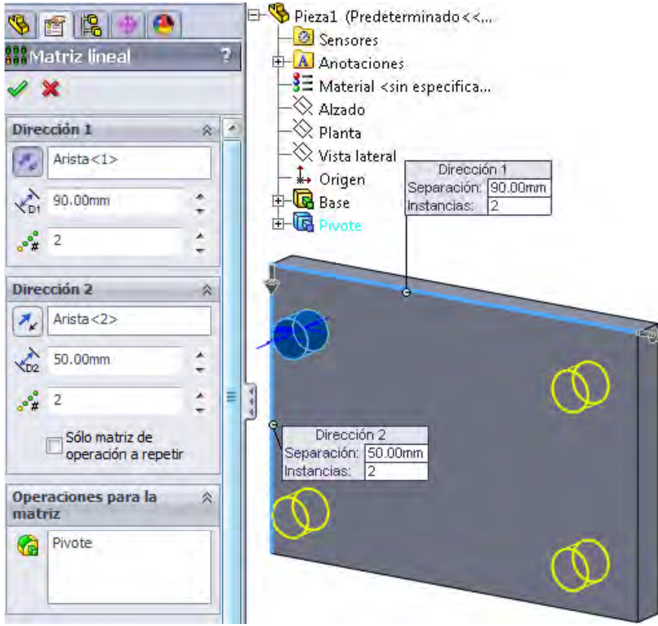
Patrones

Para aplicar patrones a operaciones:

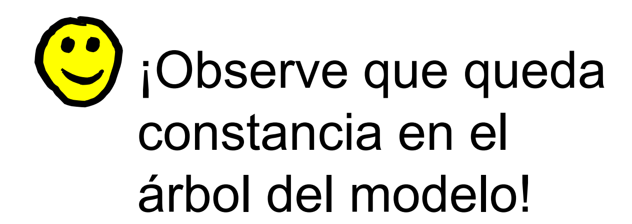
√ Seleccione la operación apropiada



√ Introduzca los parámetros del patrón



√ Seleccione la operación original



¡Observe que queda constancia en el árbol del modelo!

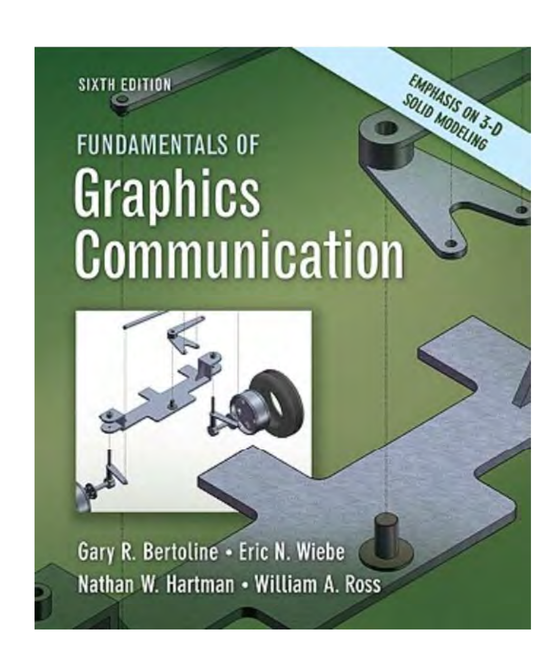


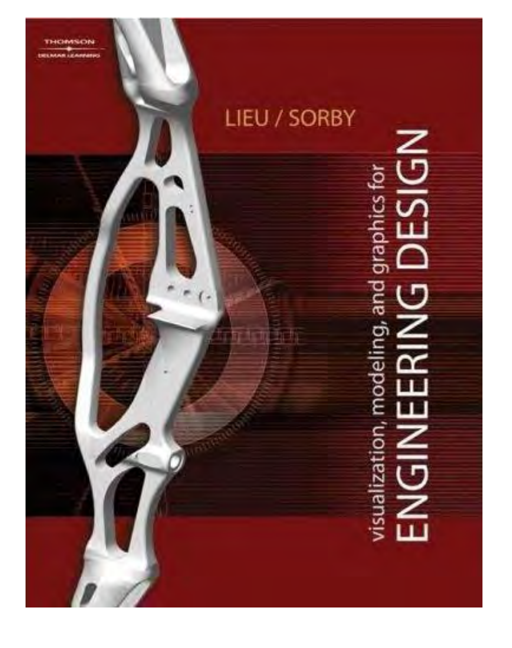
Para repasar:



Apartado 7.10
Modelado basado en características

Para repasar:







Apartado 4.7.5
Completing the Feature Definition

Apartado 6.07
Breaking down into Features

Strategie di modellazione

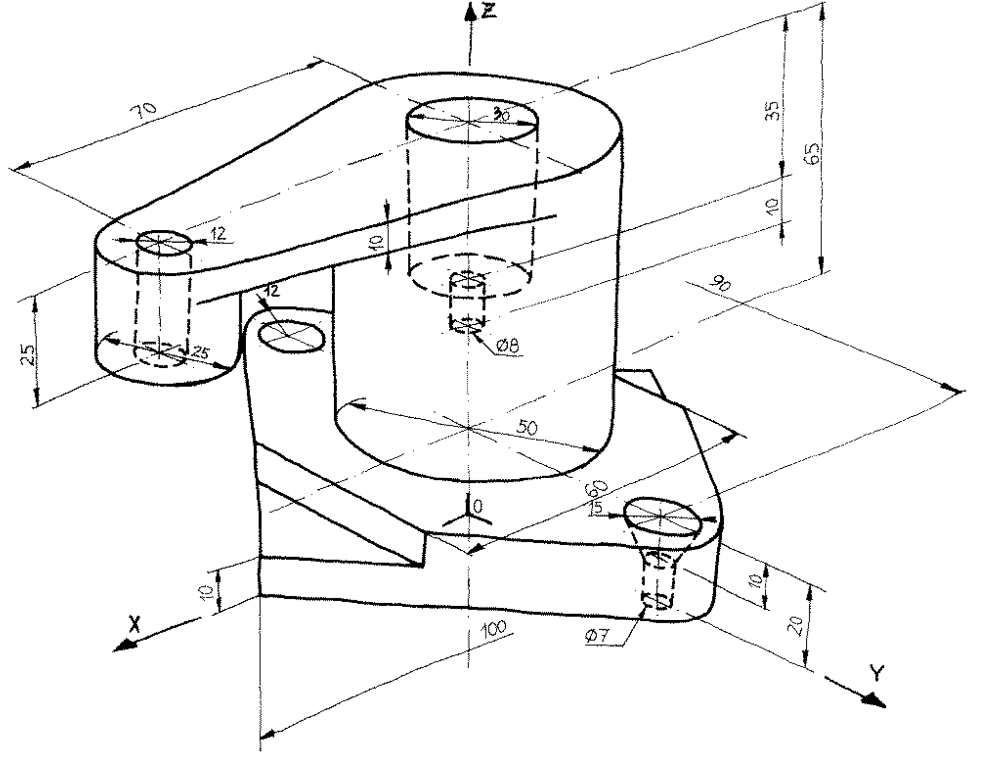
Para saber más:



Ejercicio 6.1. Soporte con brazo

La figura muestra una axonometría acotada de un soporte con brazo

Para completar la comprensión de la pieza hay que saber que tiene un plano de simetría bilateral



Obtenga el modelo sólido de la pieza, utilizando para ello los elementos característicos que considere apropiados

Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

Tras obtener el modelo, compruebe que se pueden realizar los siguientes cambios de diseño

1 Modificar la distancia entre centros de taladros avellanados, de 90 a 150 mm

2 Modificar la altura del cilindro central de 65 a 100 mm

3 Girar 90° el brazo

Antes de modelar hay que analizar la pieza



Para ello, es recomendable:

- ✓ Obtener el plano de diseño
- ✓ Representar el proceso de modelado

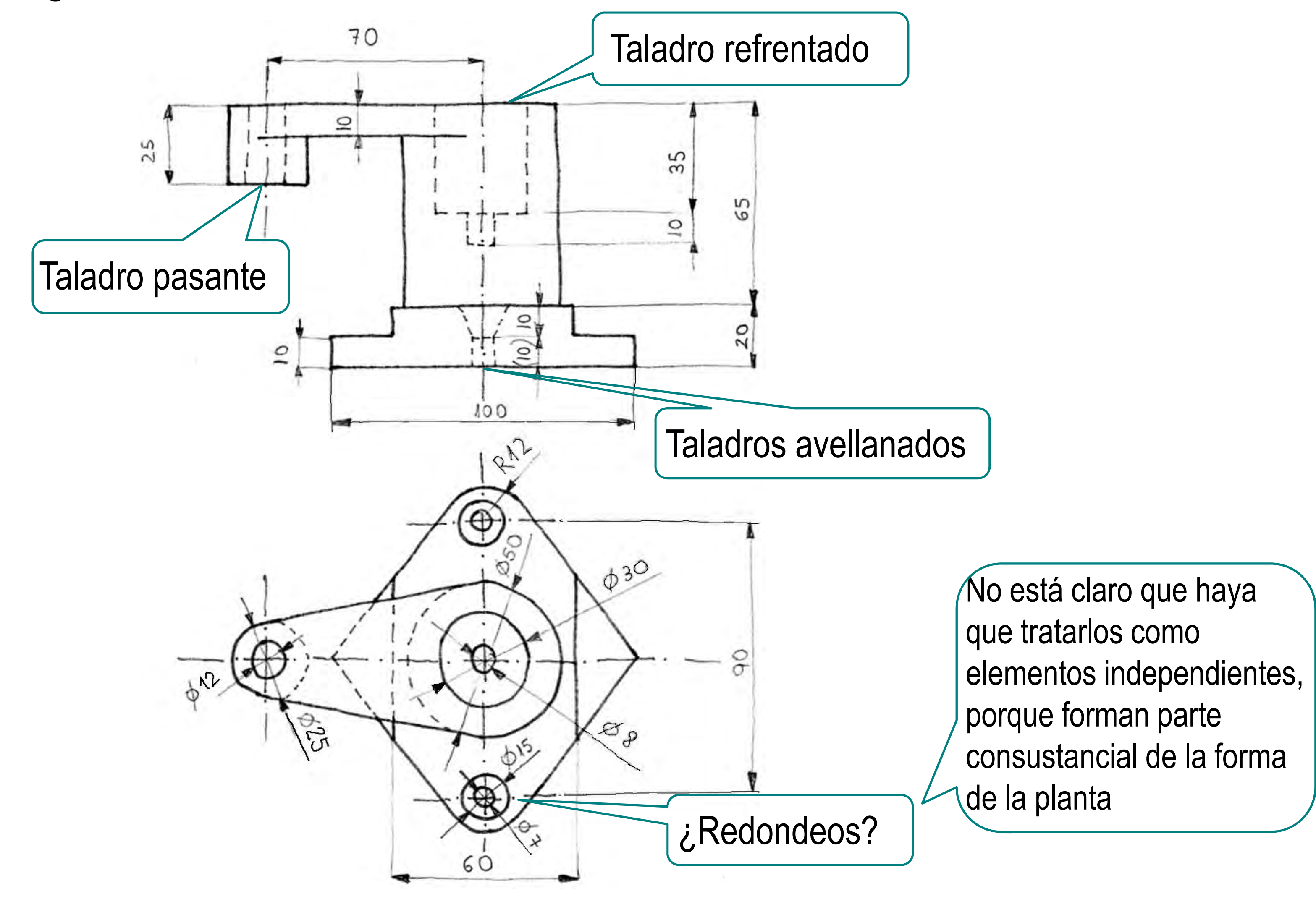
El análisis de la pieza debe incluir la búsqueda de posibles elementos característicos

Formas geométricas vinculadas con una función…

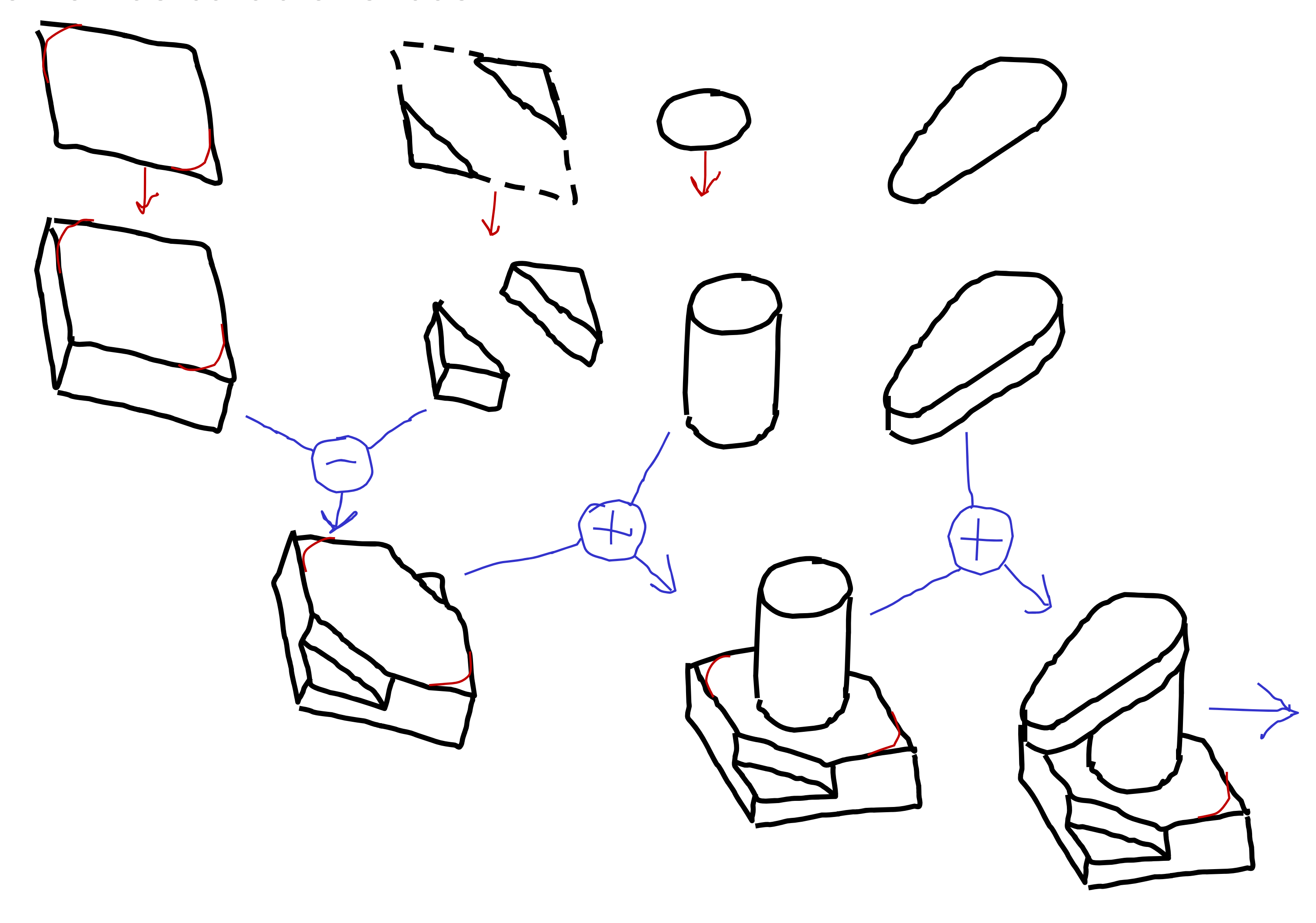
… que estén pre-instaladas en SolidWorks®

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

El plano de diseño nos muestra que la pieza tiene algunos elementos característicos:



En el proceso de modelado también se muestran los elementos característicos:



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

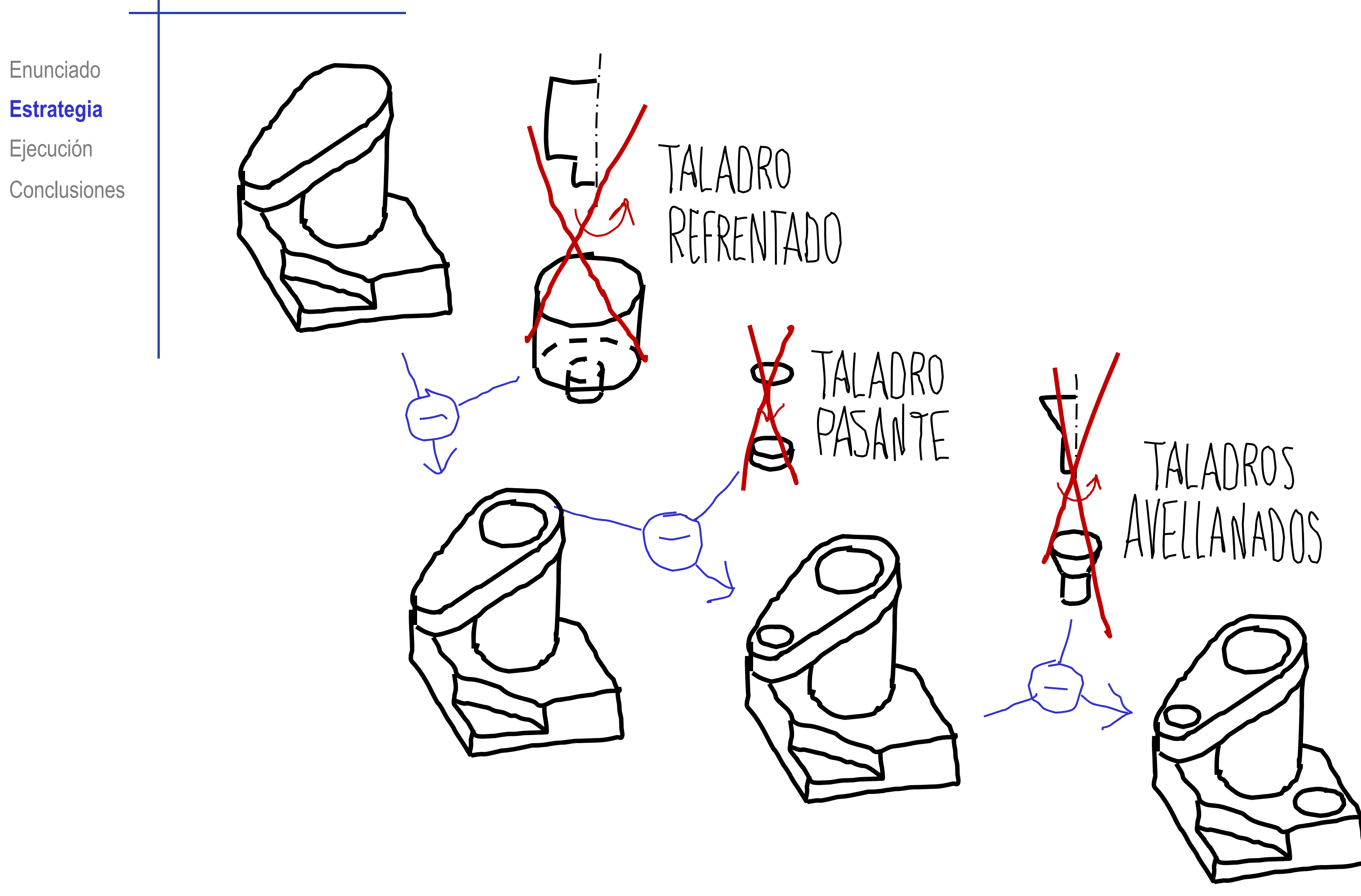
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones



Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

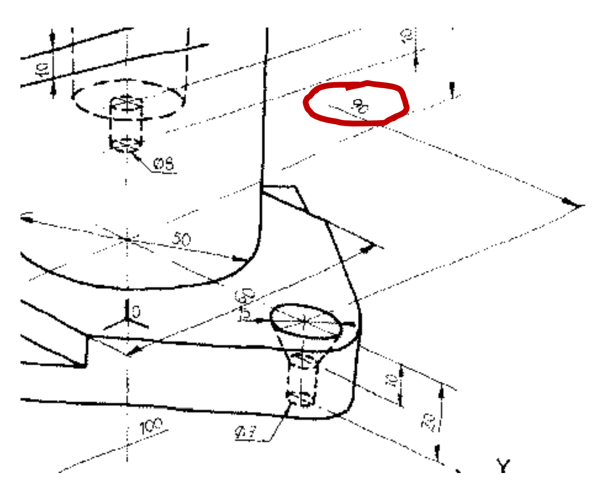


Se decide considerar los arcos como parte consustancial de la forma de la base

En contra del criterio general de que los redondeos es mejor añadirlos al final

Se llega a tal conclusión al analizar las cotas:

La cota de diseño marca la distancia entre los centros, no entre los vértices

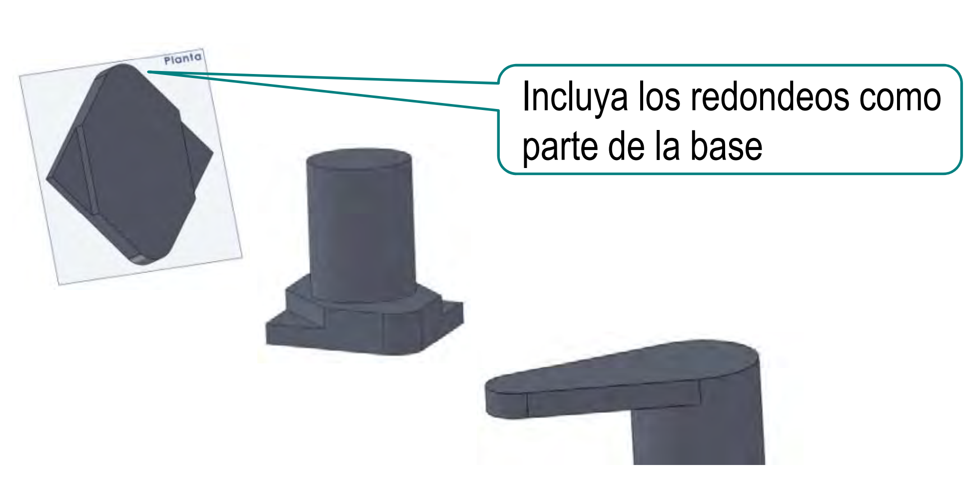


En consecuencia, el diseñador ha considerado que el tamaño y posición de esos arcos va intrínsecamente ligado a la forma global del perfil

Modele siguiendo los pasos descritos en el esquema:

1 Modele la base

2 Modele el cilindro central



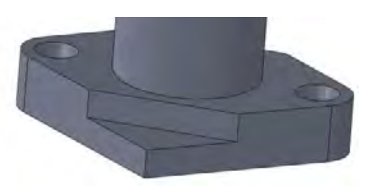
3 Añada el brazo

4 Añada el taladro refrentado



5 Añada el taladro pasante

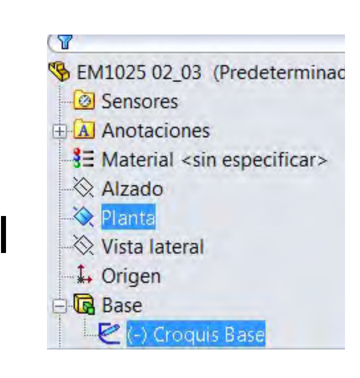
6 Añada los taladros avellanados

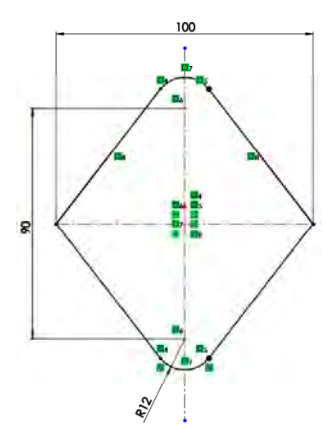


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

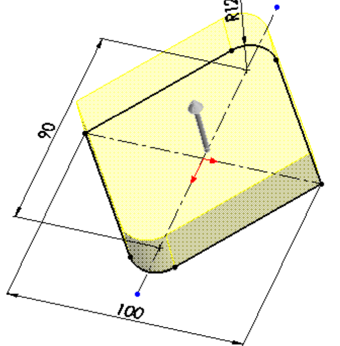
1 Los pasos para modelar la base son:

1 Dibuje el perfil

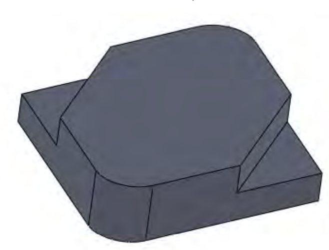




2 Aplique una extrusión



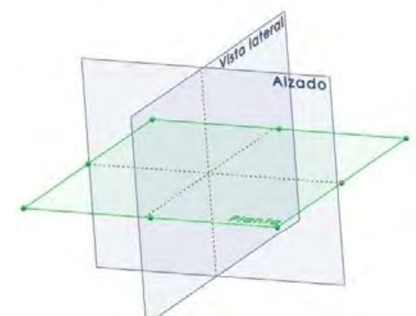
3 Haga los escalones



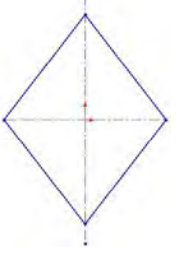
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

El detalle de los pasos para obtener la base es:

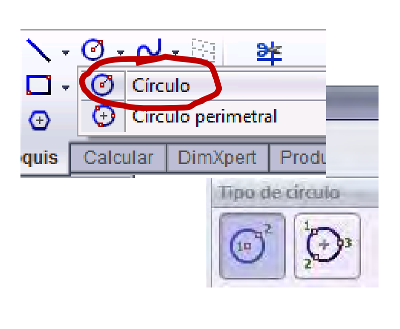
- Escoja el plano de planta como plano de referencia para realizar el primer perfil de la pieza (Datum 1)

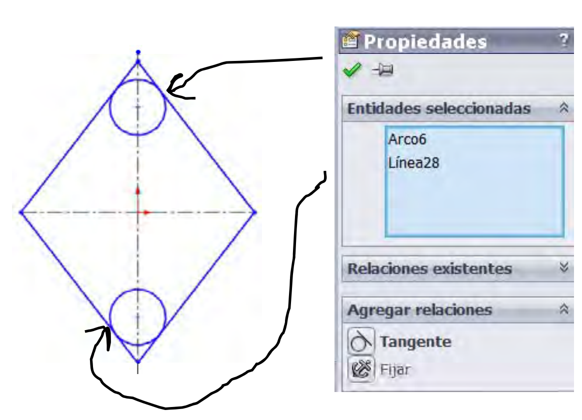


- Cree el perfil

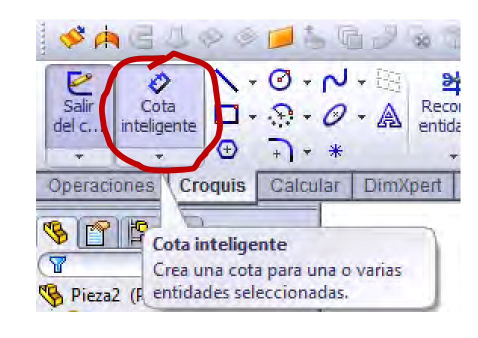


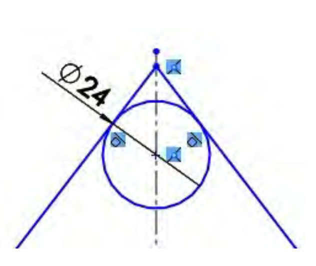
- Dibuje dos circunferencias tangentes al perfil anterior





- Acote las circunferencias

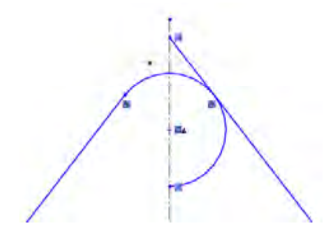




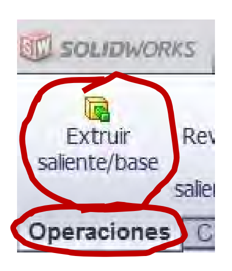
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

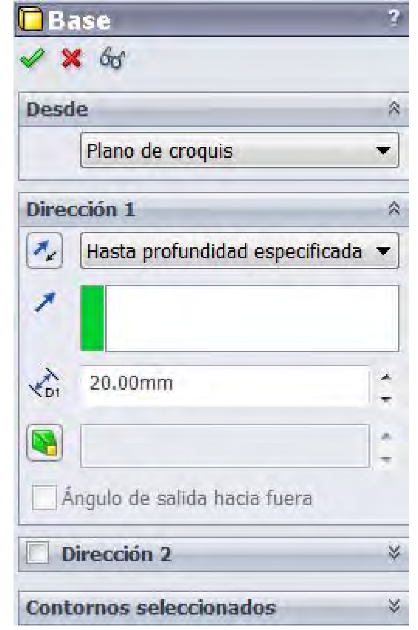
√ Recorte las líneas sobrantes

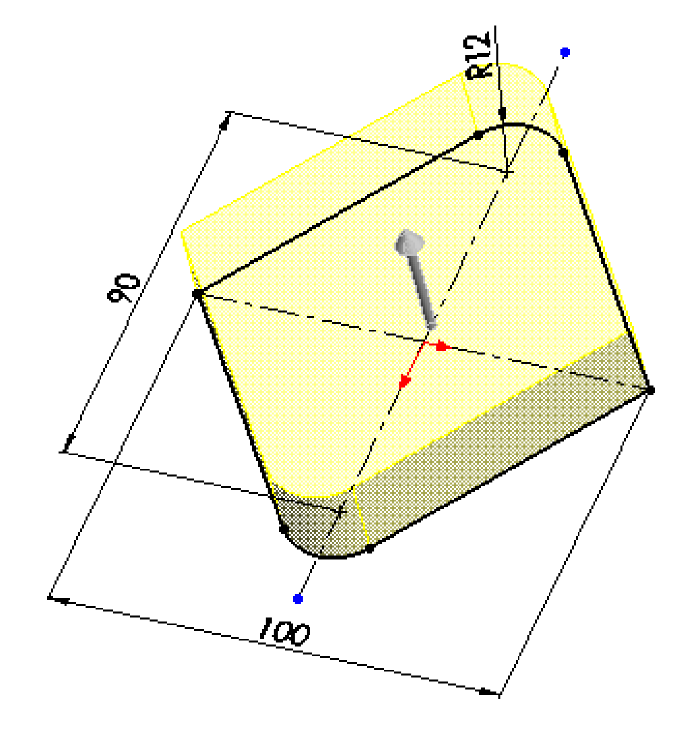




√ Extruya desde el plano de trabajo hasta la profundidad especificada







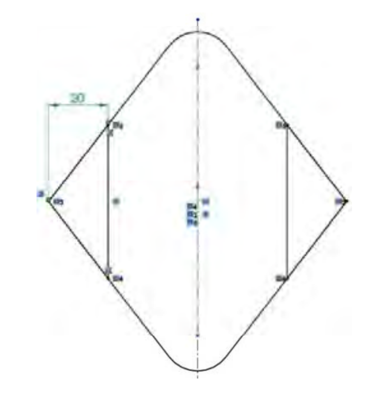
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Los pasos para obtener los escalones son:

- √ Seleccione la cara superior de la base como plano de trabajo (Datum 2)

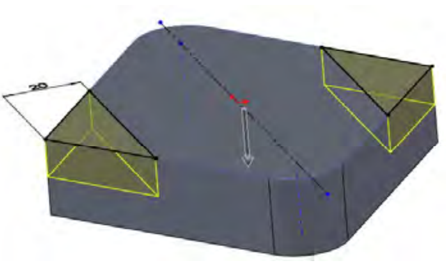


- √ Dibuje los contornos triangulares laterales
- √ Añada las restricciones necesarias
- √ Acote



- √ Extruya a un lado del plano de trabajo hasta la profundidad especificada



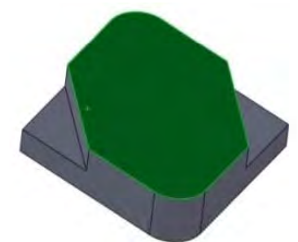


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

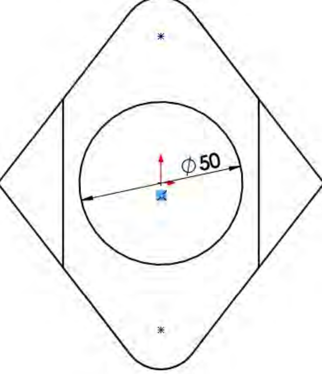
Modele el cilindro central:

√ Seleccione la cara superior de la base como plano de trabajo (Datum 2)

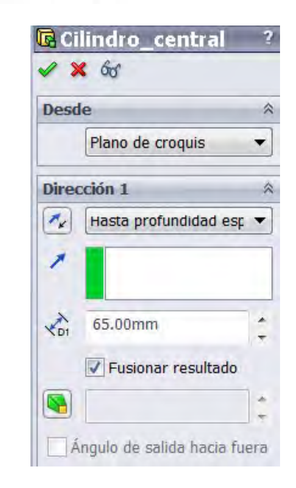


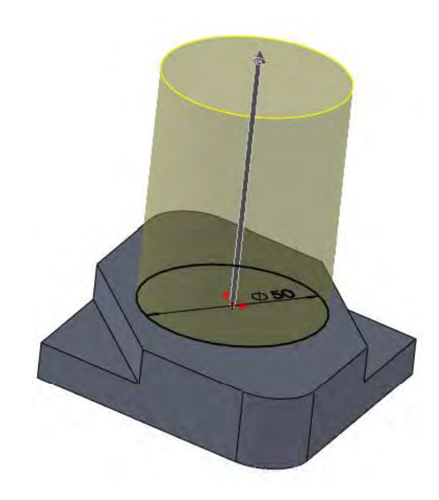
√ Dibuje el perfil circular

√ Restrinja y acote



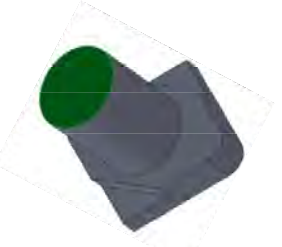
√ Extruya a un lado del plano hasta la profundidad especificada





Modele el brazo:

√ Seleccione la cara superior del cilindro como plano de trabajo (Datum 3)

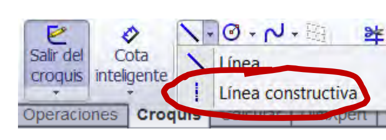


√ Dibuje un primer círculo



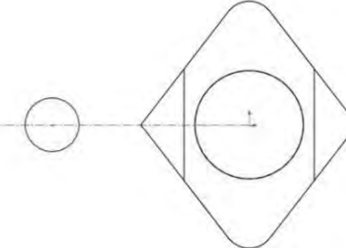
Haga coincidir el centro y diámetro con del cilindro

√ Dibuje una línea auxiliar



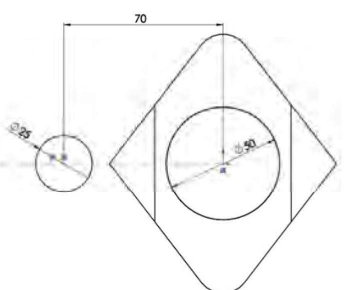
√ Dibuje un segundo círculo





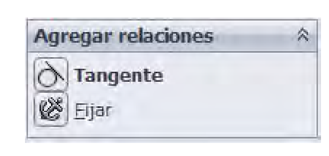
√ Acote

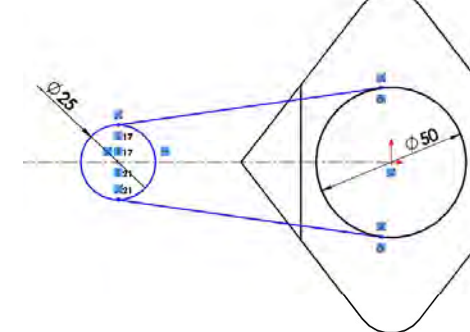
√ Añada las restricciones necesarias



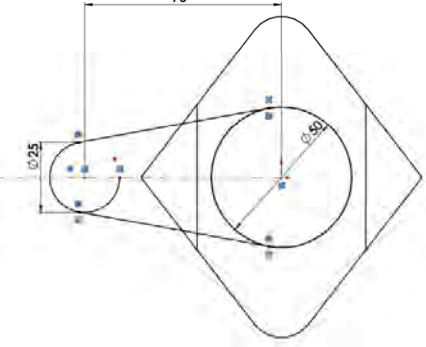
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

√ Cree líneas tangentes a ambos círculos

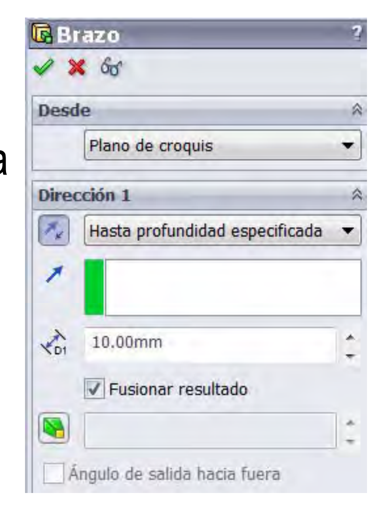


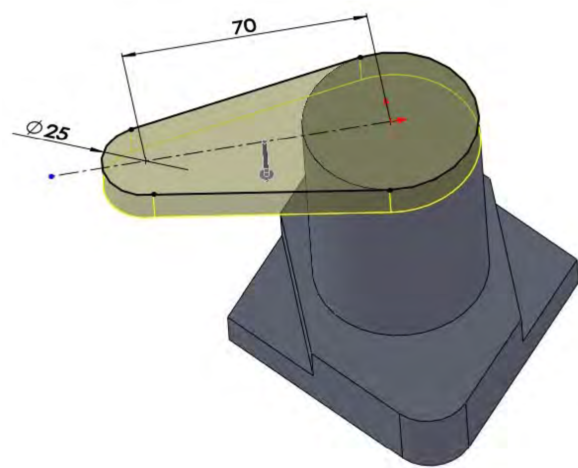


√ Recorte las líneas sobrantes



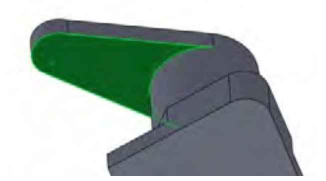
√ Extruya a un lado del plano hasta la profundidad especificada





Añada el cilindro del extremo del brazo:

√ Seleccione la cara inferior del brazo como plano de trabajo (Datum 4)



√ Dibuje un círculo

√ Acote

√ Añada las restricciones

Haga coincidir el centro círculo con el de menor diámetro de la base del brazo

√ Extruya a un lado del plano hasta la profundidad especificada



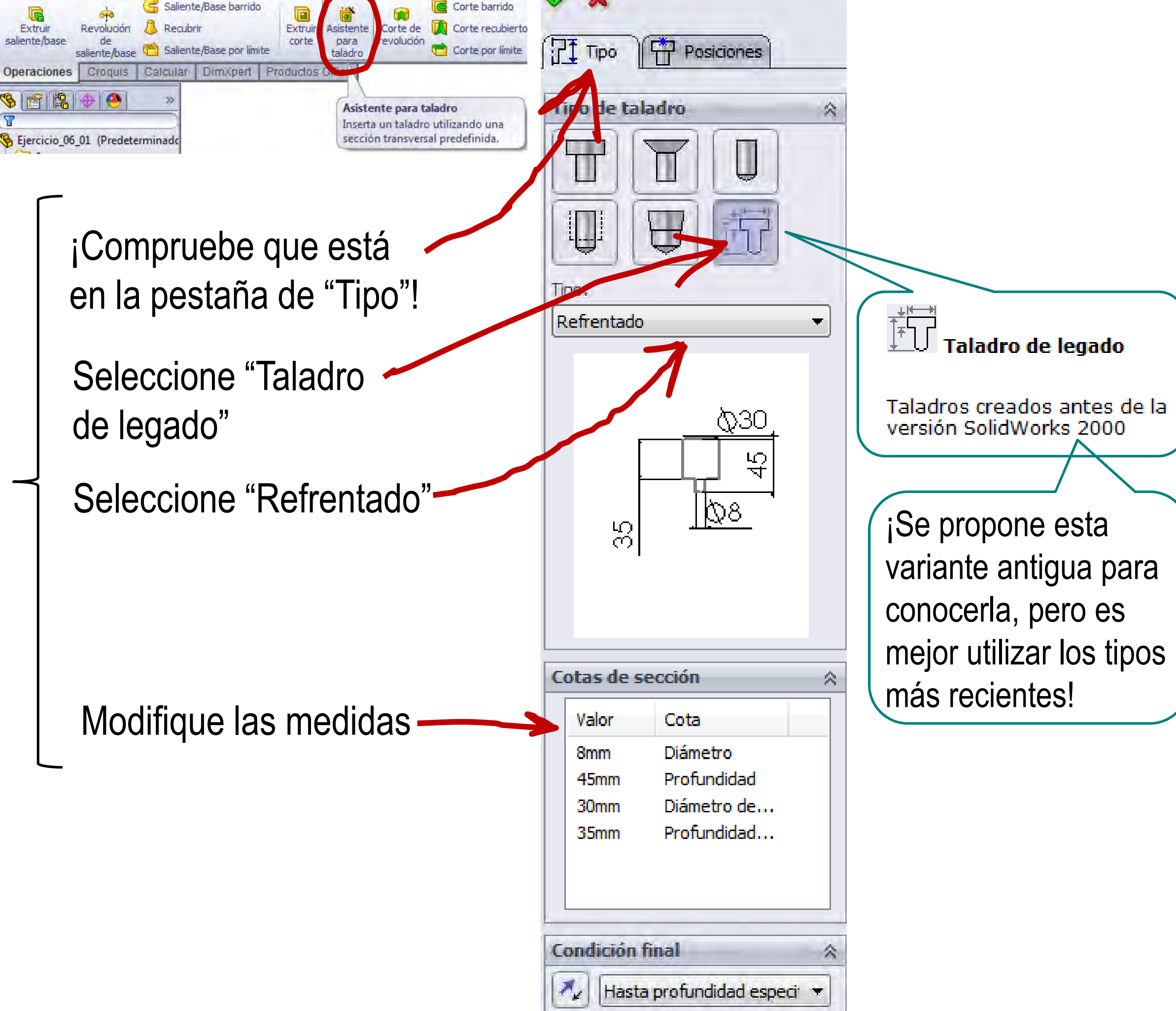


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

Añada el taladro refrentado del cilindro central:

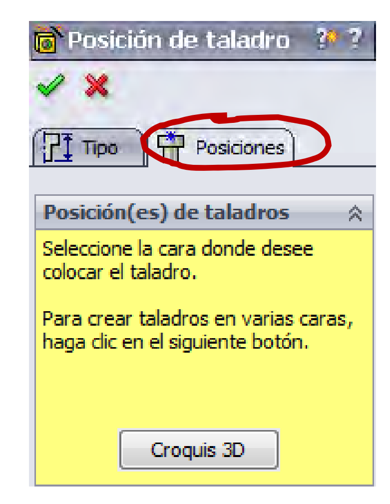
√ Seleccione el "asistente para taladro"

√ Configure los parámetros del taladro

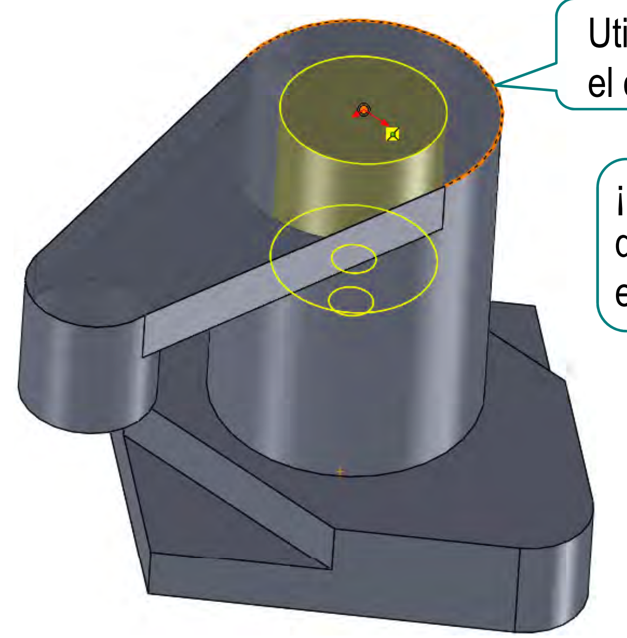


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

√ Pulse la pestaña de “Posiciones”



√ Indique la colocación del taladro sobre la cara superior (Datum 5)



Utilice como referencia el centro del arco

¡Si no dispone de referencias, deberá crearlas antes de ejecutar el asistente para taladro!

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

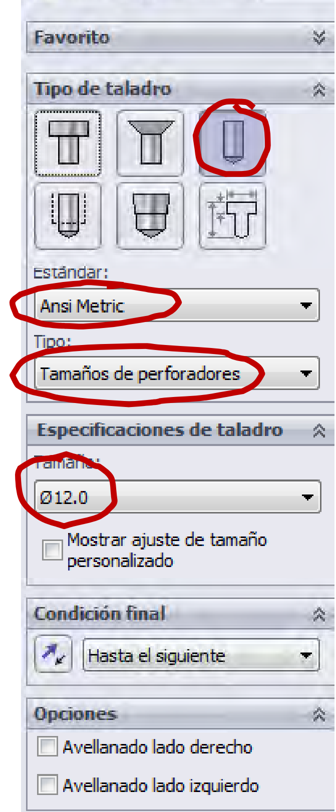
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Modele el taladro pasante del brazo:

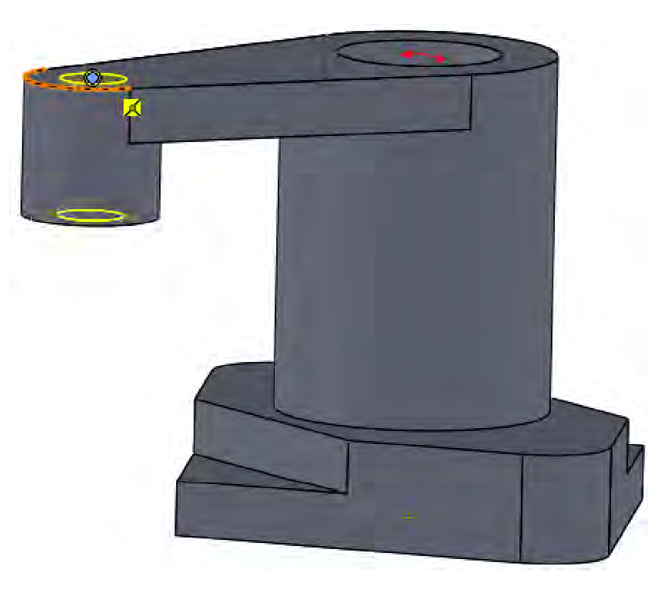
- √ Seleccione el "asistente para taladro"



- √ Configure los parámetros del taladro



- √ Seleccione la pestaña "posiciones"
- √ Seleccione la cara superior del brazo como plano de trabajo (Datum 5)



Enunciado

Estrategia

Ejecución

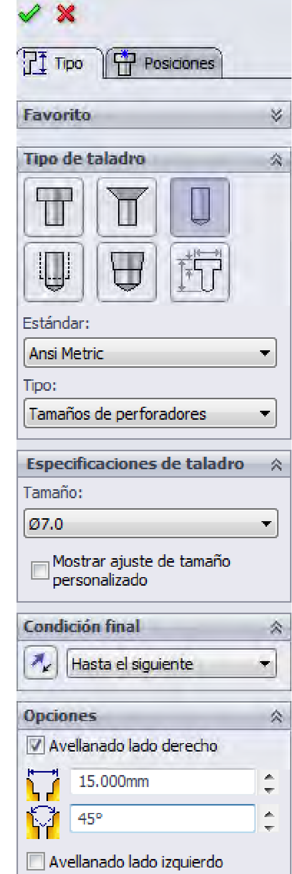
Conclusiones

Modele los agujeros de la base:

√ Seleccione el "asistente para taladro"

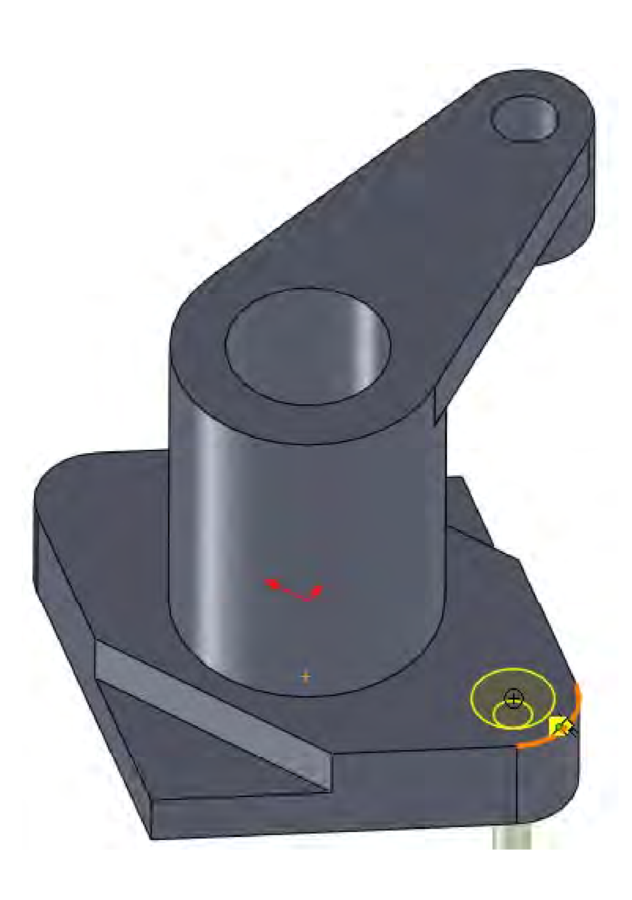


√ Configure los parámetros del taladro





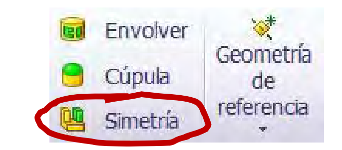
√ Coloque el taladro en el datum 2



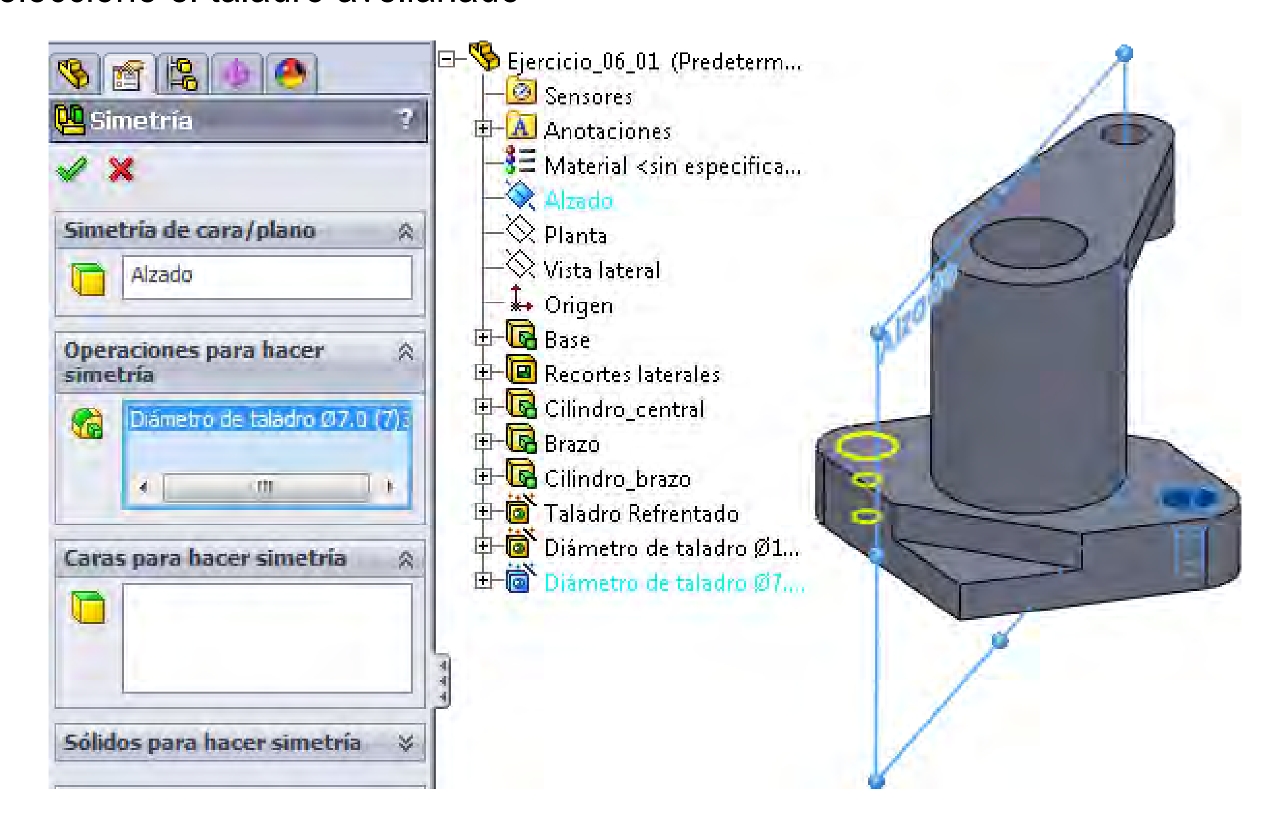
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Cree simetría para crear el segundo taladro avellanado:

- √ Seleccione "simetría"



- √ Seleccione el plano de alzado (Datum 6)
- √ Seleccione el taladro avellanado



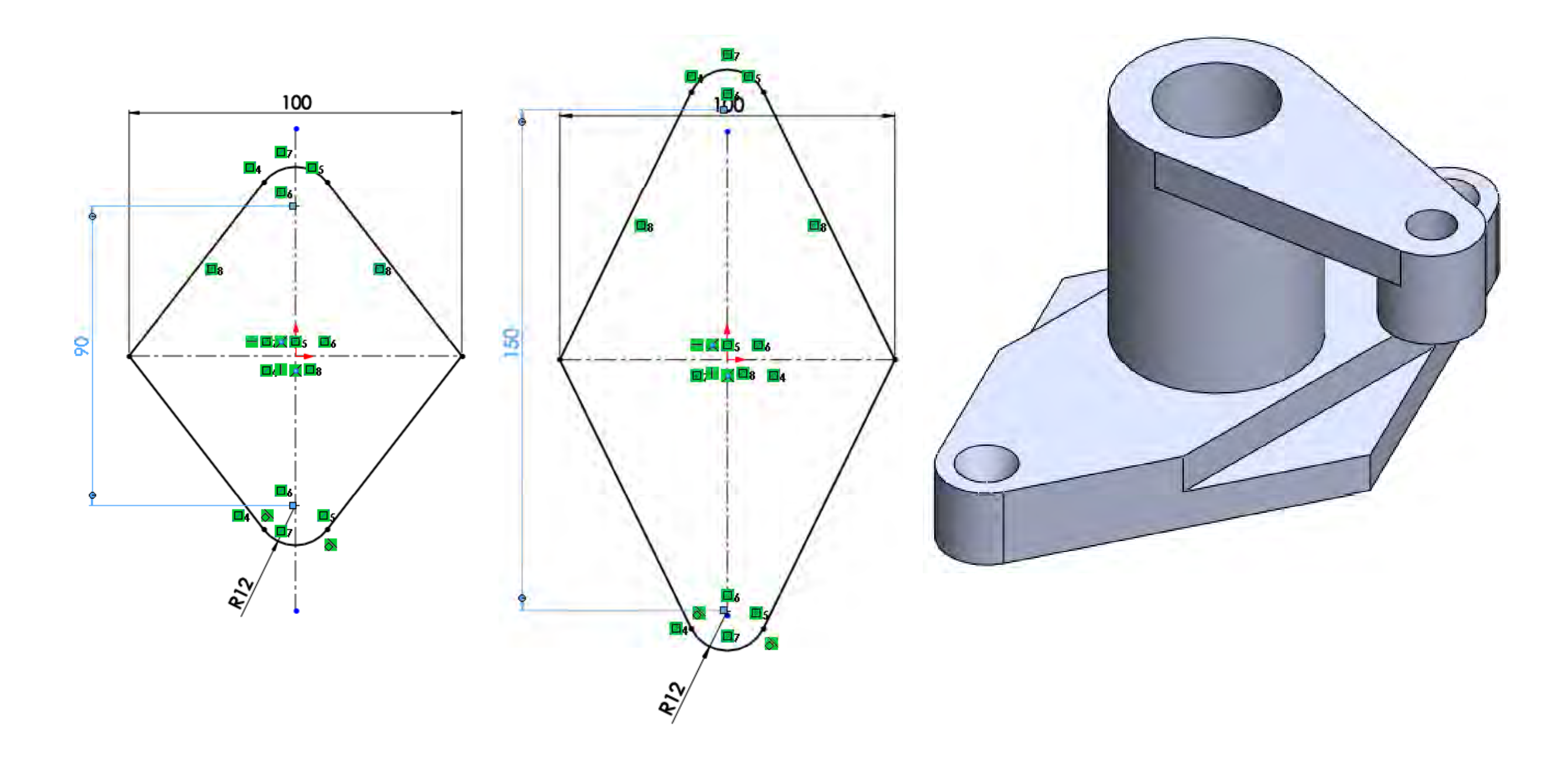
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Compruebe que el modelo permite los cambios solicitados:

1

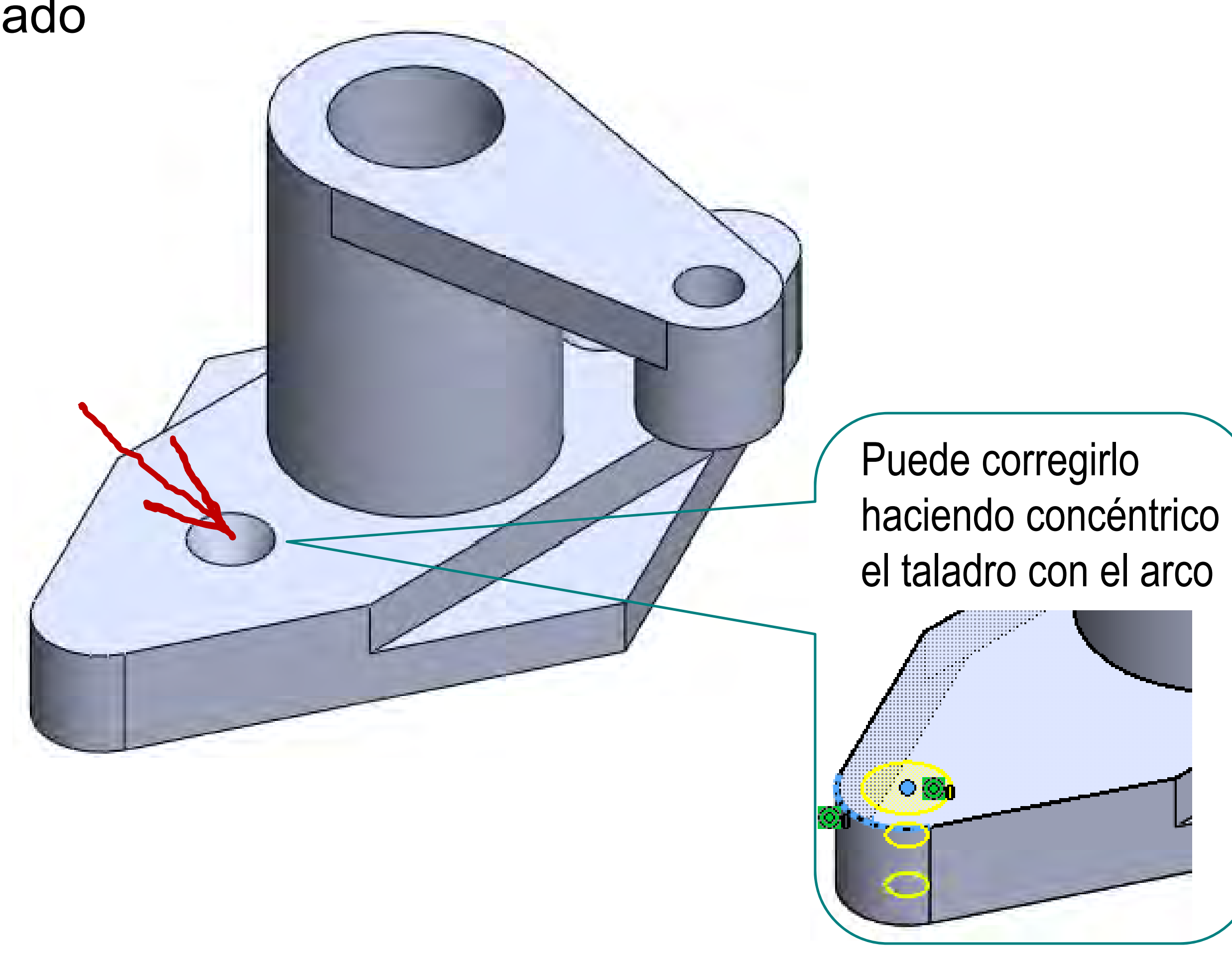
Edite el perfil de la base y
cambie la cota de 90 por 150 mm



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

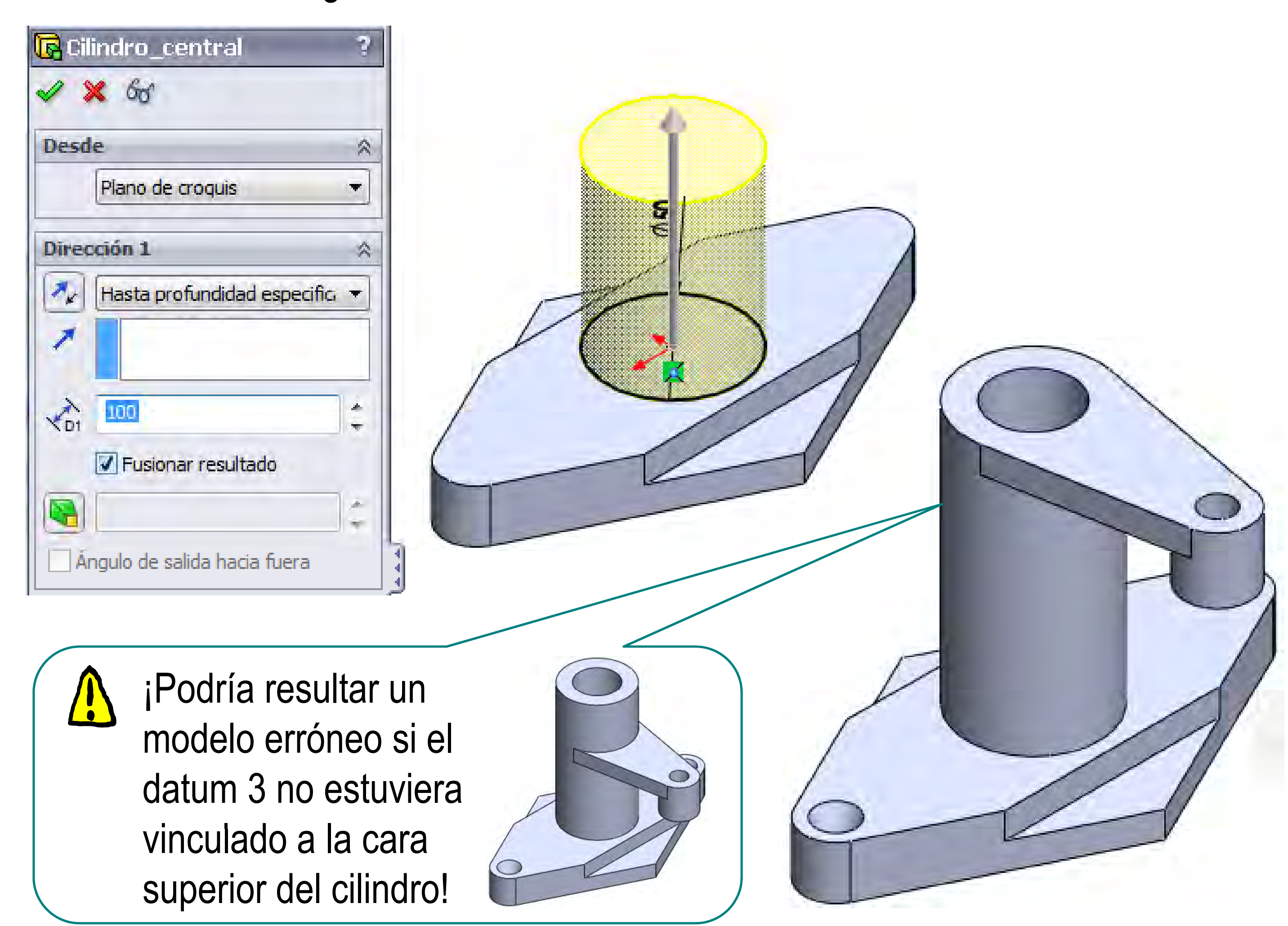


Observe que si los taladros avellanados no están vinculados a los centros de los arcos del contorno trapezoidal, el resultado de la modificación no será el deseado



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

2 Edite la extrusión del cilindro central, incrementando su longitud a 100 mm

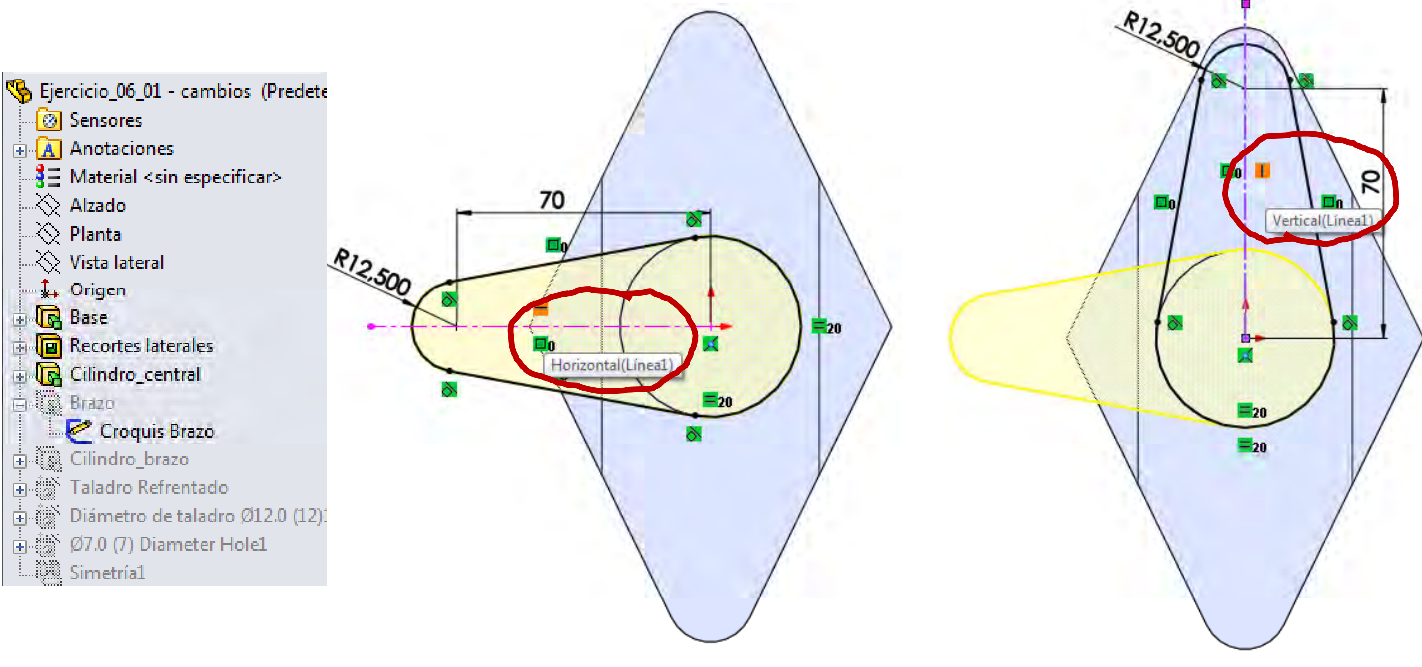


¡Podría resultar un modelo erróneo si el datum 3 no estuviera vinculado a la cara superior del cilindro!

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

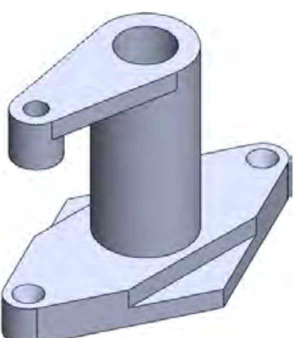
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

3 Seleccione el croquis del brazo y cambie la restricción de su eje de horizontal a vertical





Observe que si el croquis está restringido en exceso, no se podrá cambiar la orientación del eje, o se producirá algún error al regenerar el modelo



1 Hay que analizar los objetos antes de modelarlos

El análisis se apoya en:
√ Planos de detalle
√ Esquemas de modelado

El análisis permite detectar elementos característicos

2 Los elementos característicos aportan dos ventajas:

√ Simplifican el proceso de modelado

√ Dejan constancia de la intención de diseño en el árbol del modelo

Pero es difícil encontrar elementos característicos que transmitan intención de diseño sin quedar demasiado vinculados a una operación de fabricación particular



Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

3 La intención de diseño también se transmite mediante la elección de los datums y las restricciones apropiadas

Los datums y las restricciones tienen que:

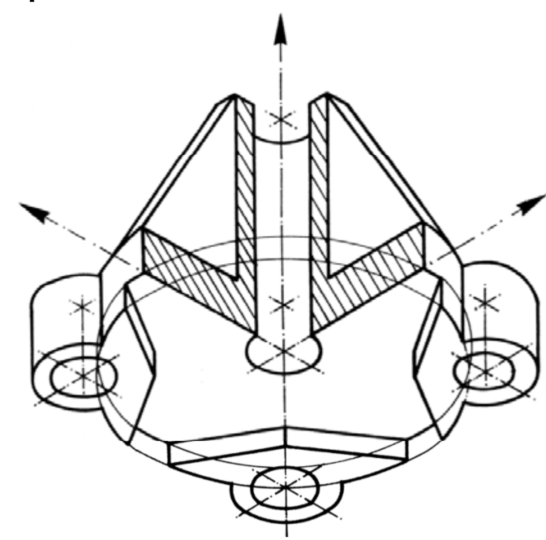
- √ Permitir cambios válidos
- √ Impedir cambios no deseados

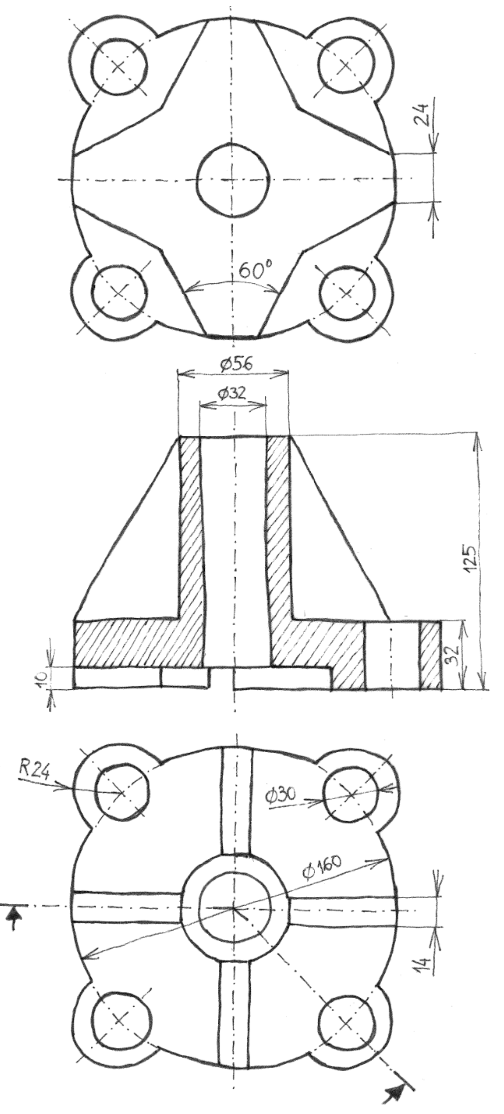
Ejercicio 6.2. Soporte de barra en voladizo

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

La figuras muestran dos imágenes de un soporte de barra en voladizo:

- √ Una axonometría isométrica cortada
- √ El plano de diseño





Obtenga el modelo sólido de la pieza, utilizando para ello los elementos característicos que considere apropiados

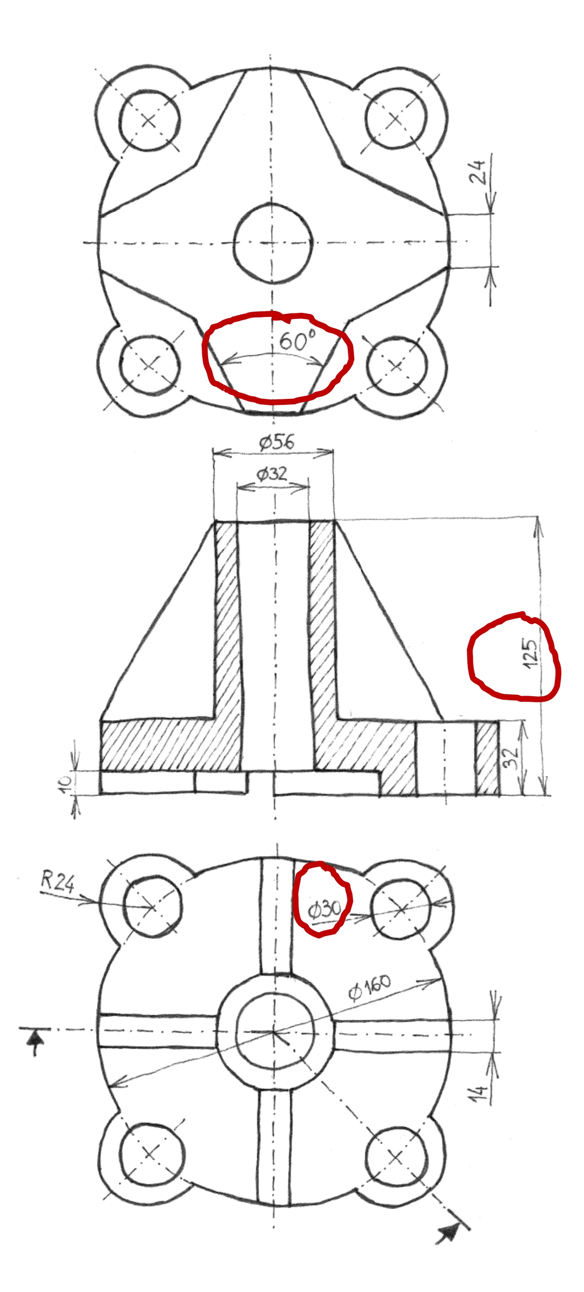
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Compruebe también que se pueden realizar los siguientes cambios de diseño en el modelo final:

1. La altura total se puede cambiar a 110 mm

2. El diámetro de los taladros se puede cambiar a 20 mm

3. Las ranuras en forma de estrella se pueden convertir en ranuras de anchura constante (es decir, el ángulo de 60° se puede sustituir por una condición de paralelismo)



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

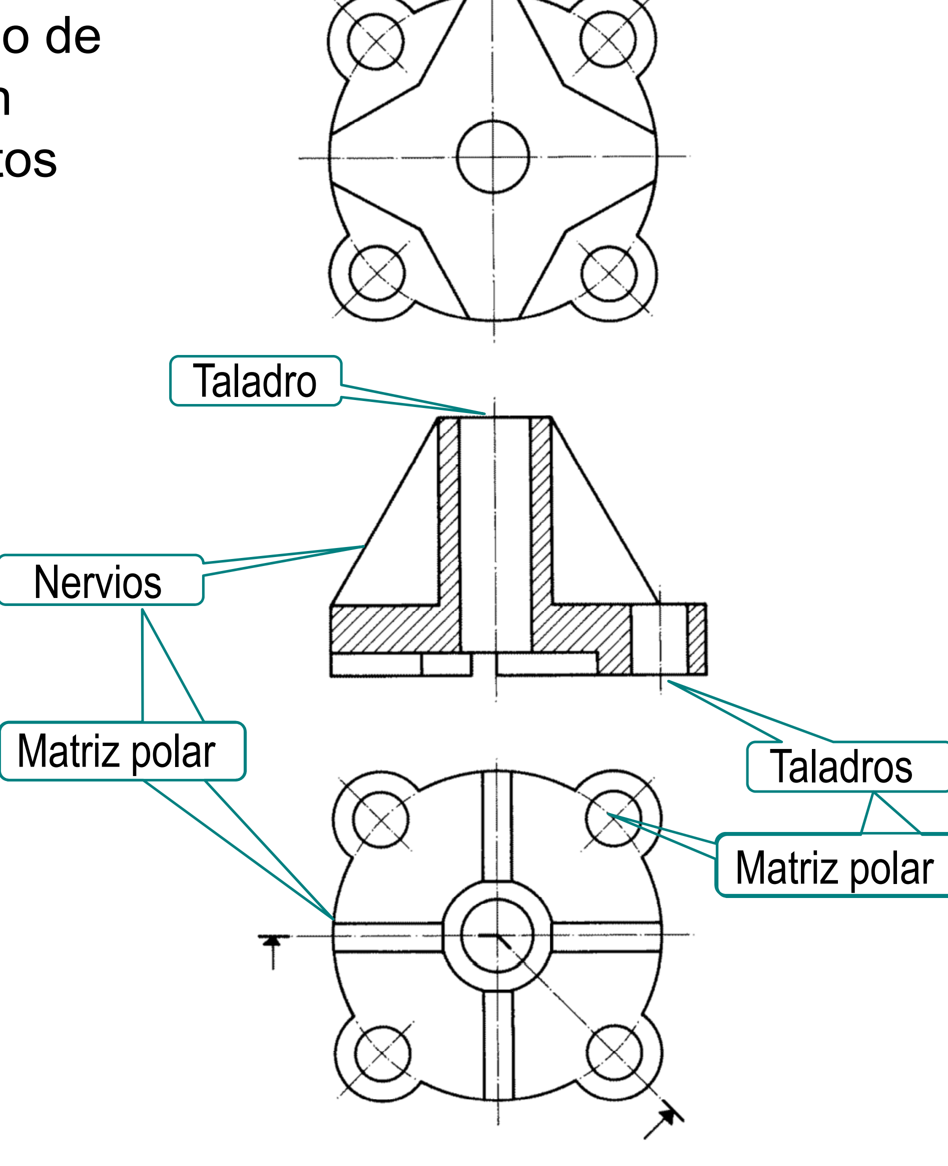
Enunciado

Estrategia

Ejecución

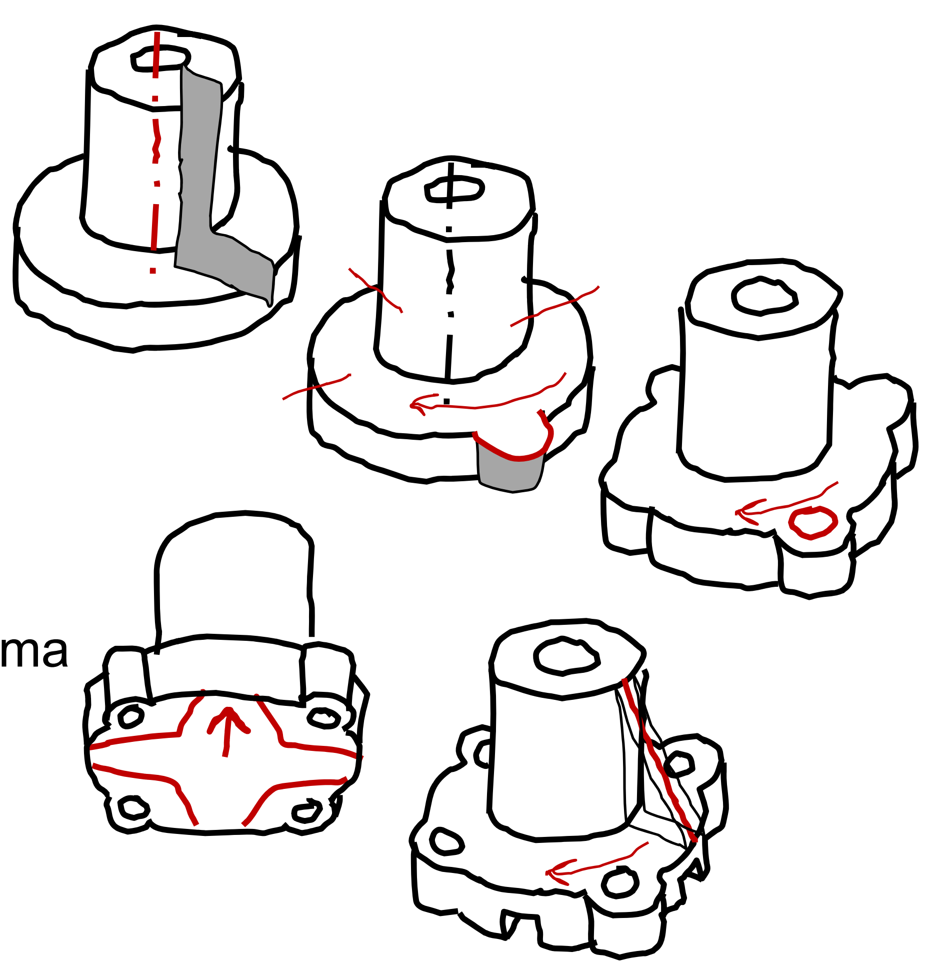
Conclusiones

Analizando el plano de detalle se detectan diferentes elementos característicos:



Analizando la forma de la pieza,
y teniendo en cuenta los elementos característicos detectados,
se puede llegar a la siguiente secuencia de modelado:

1. Obtenga núcleo de la pieza por revolución
2. Añada las cuatro orejas por extrusión
3. Inserte los taladros en las orejas
4. Haga el vaciado en forma de estrella de la base
5. Añada los nervios



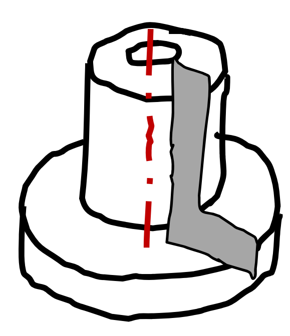
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

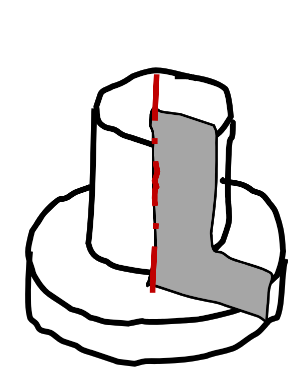


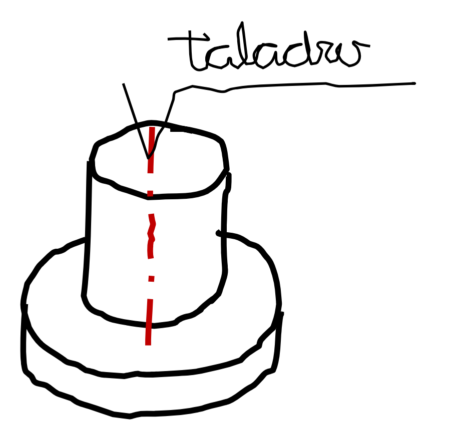
Haciendo el núcleo por revolución, el taladro central queda embebido, y no se muestra como un elemento característico en el árbol del modelo





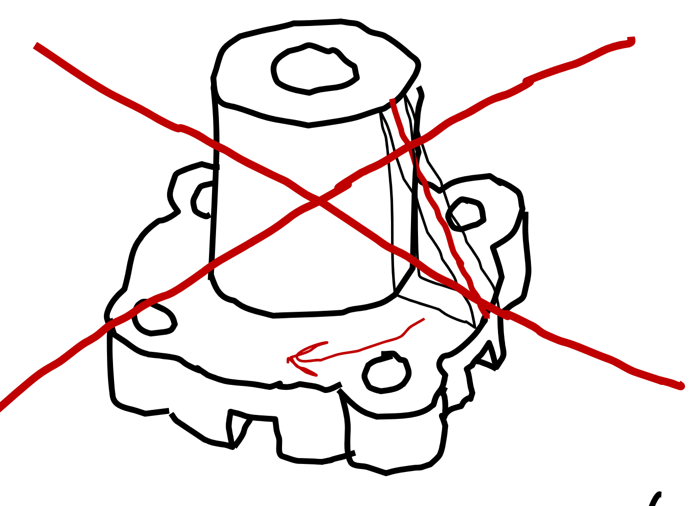
Si prefiere que quede como un elemento característico, haga el núcleo macizo y añada el taladro después



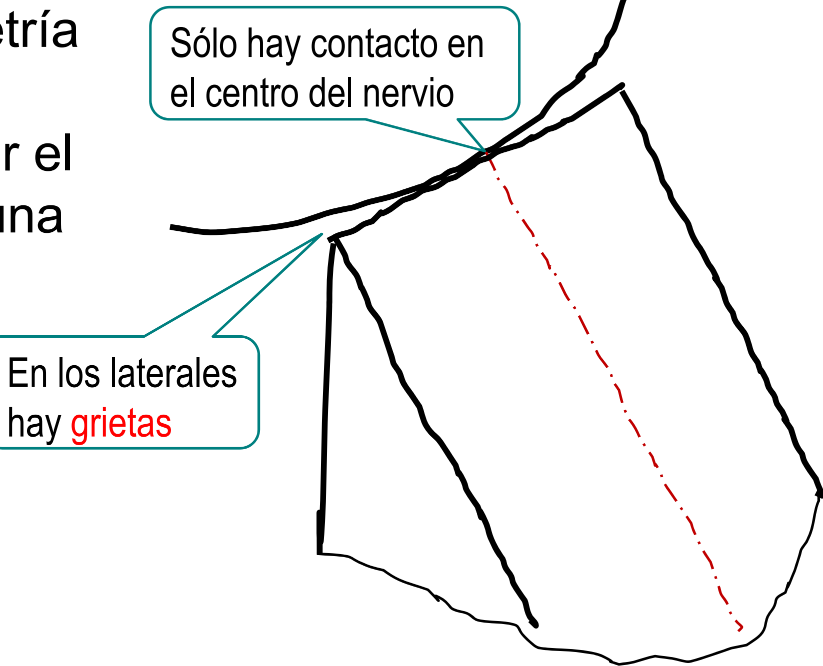




¡Los nervios no se pueden apoyar en la superficie cilíndrica!



Analizando la geometría con detenimiento, se observa que al añadir el nervio se obtendría una geometría no válida



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

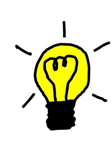
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado

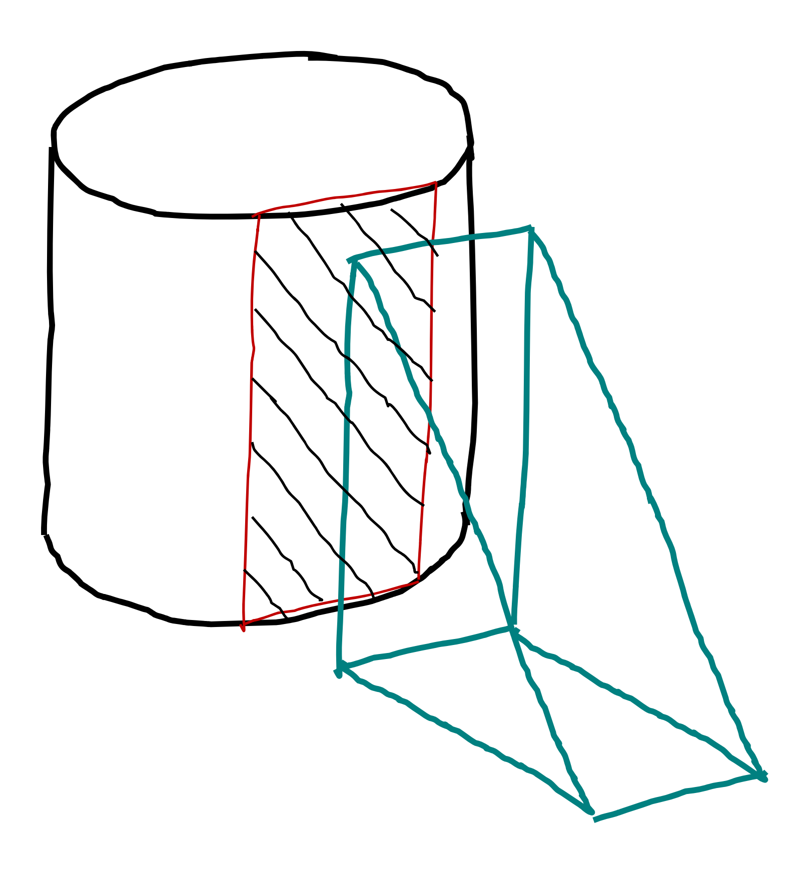
Estrategia

Ejecución

Conclusiones



La solución consiste en vaciar unas caras de asiento para el nervio:



Enunciado

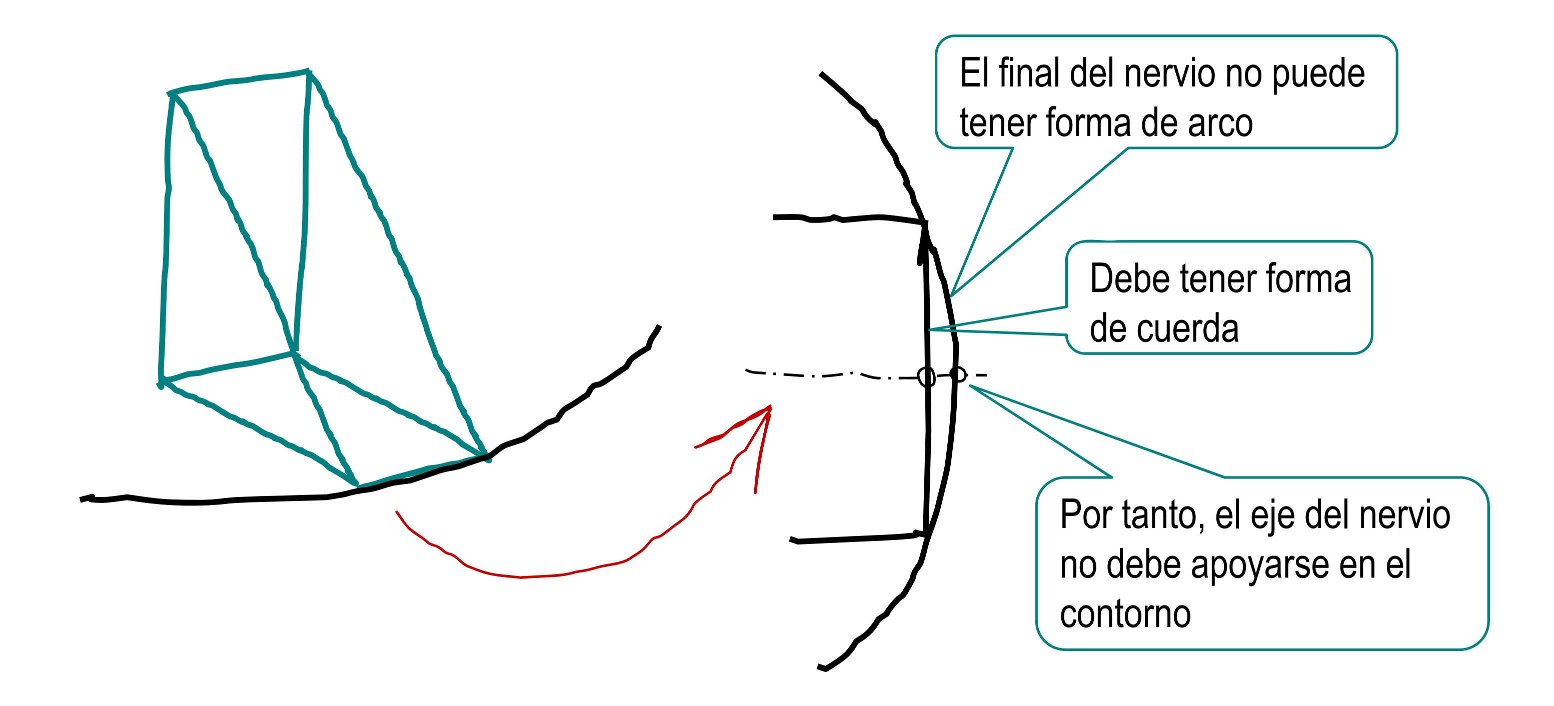
Estrategia

Ejecución

Conclusiones



El borde inferior del nervio también puede crear problemas



Se debe dibujar un croquis auxiliar para calcular la cuerda, y hacer pasar el eje del nervio por el centro de dicha cuerda

Enunciado

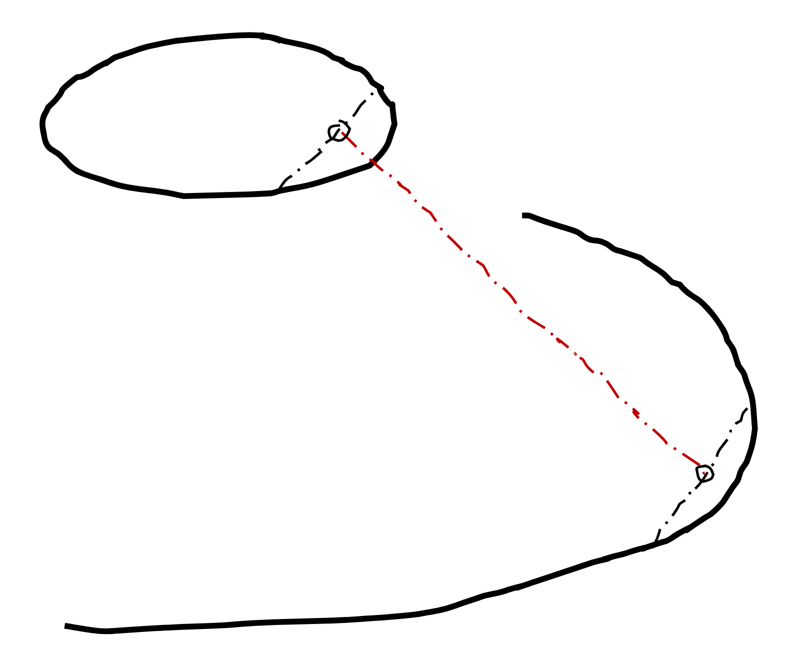
Estrategia

Ejecución

Conclusiones



Una solución alternativa es calcular la cuerda de la cara superior y conectar los centros de ambas cuerdas

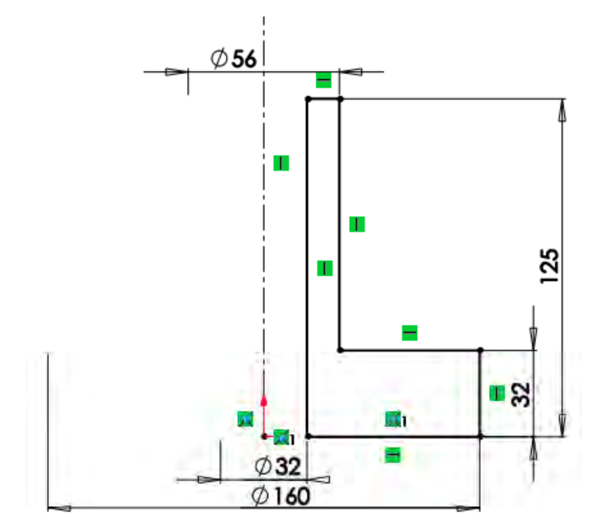


¡Así se obtiene un nervio válido, pero la geometría no es exactamente igual que en el enunciado!

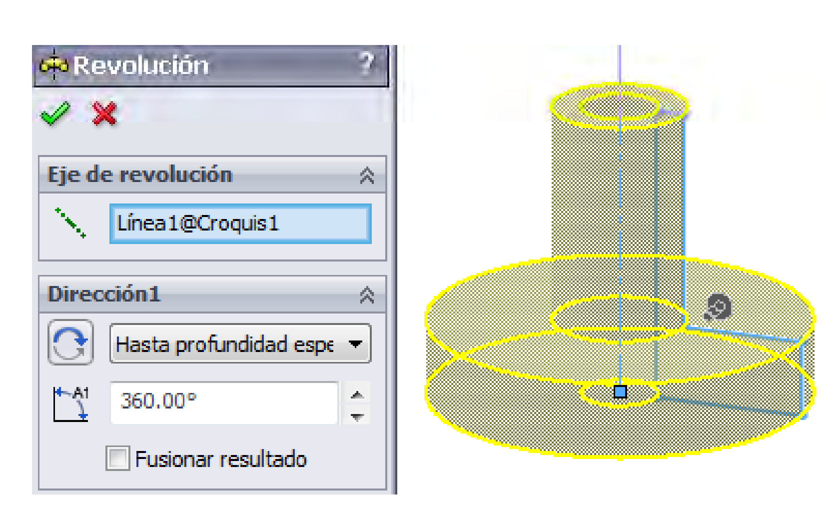
Los pasos para modelar el núcleo son:

√ Seleccione el alzado como plano de referencia (Datum 1)

√ Dibuje y restrinja el perfil



√ Obtenga un sólido por revolución

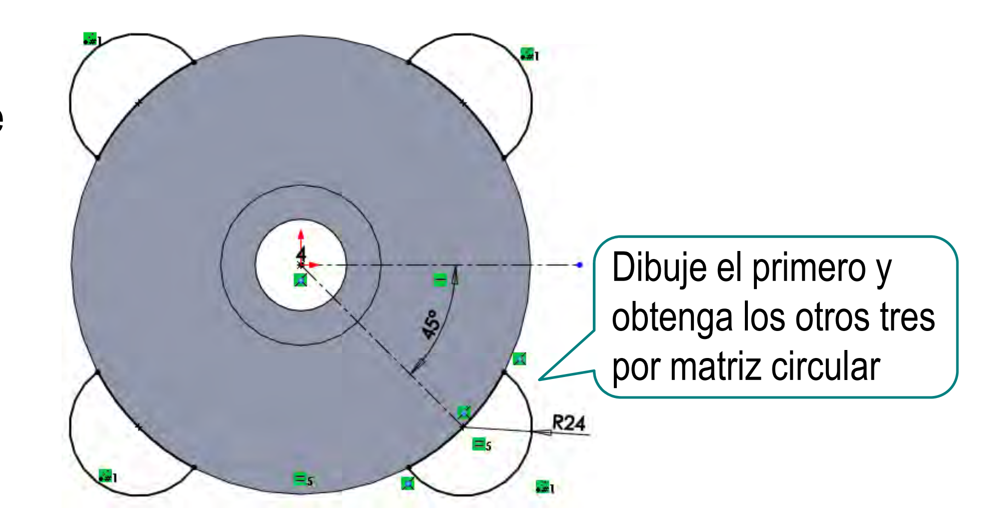


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Núcleo
Base
Nervios
Cambios
Conclusiones

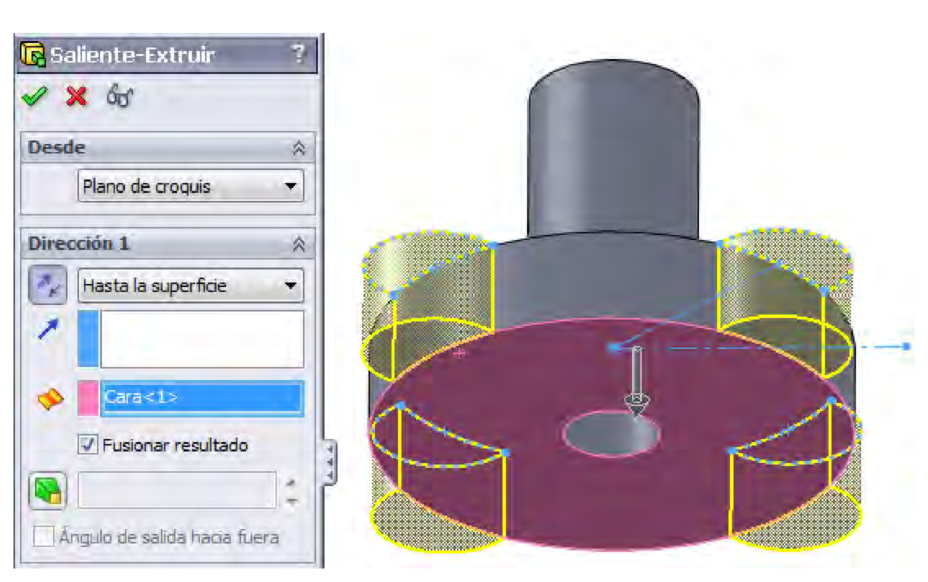
Los pasos para modelar los complementos de la base son:

√ Seleccione la cara superior de la base (Datum 2)

√ Dibuje el perfil de las orejas



√ Aplique una extrusión

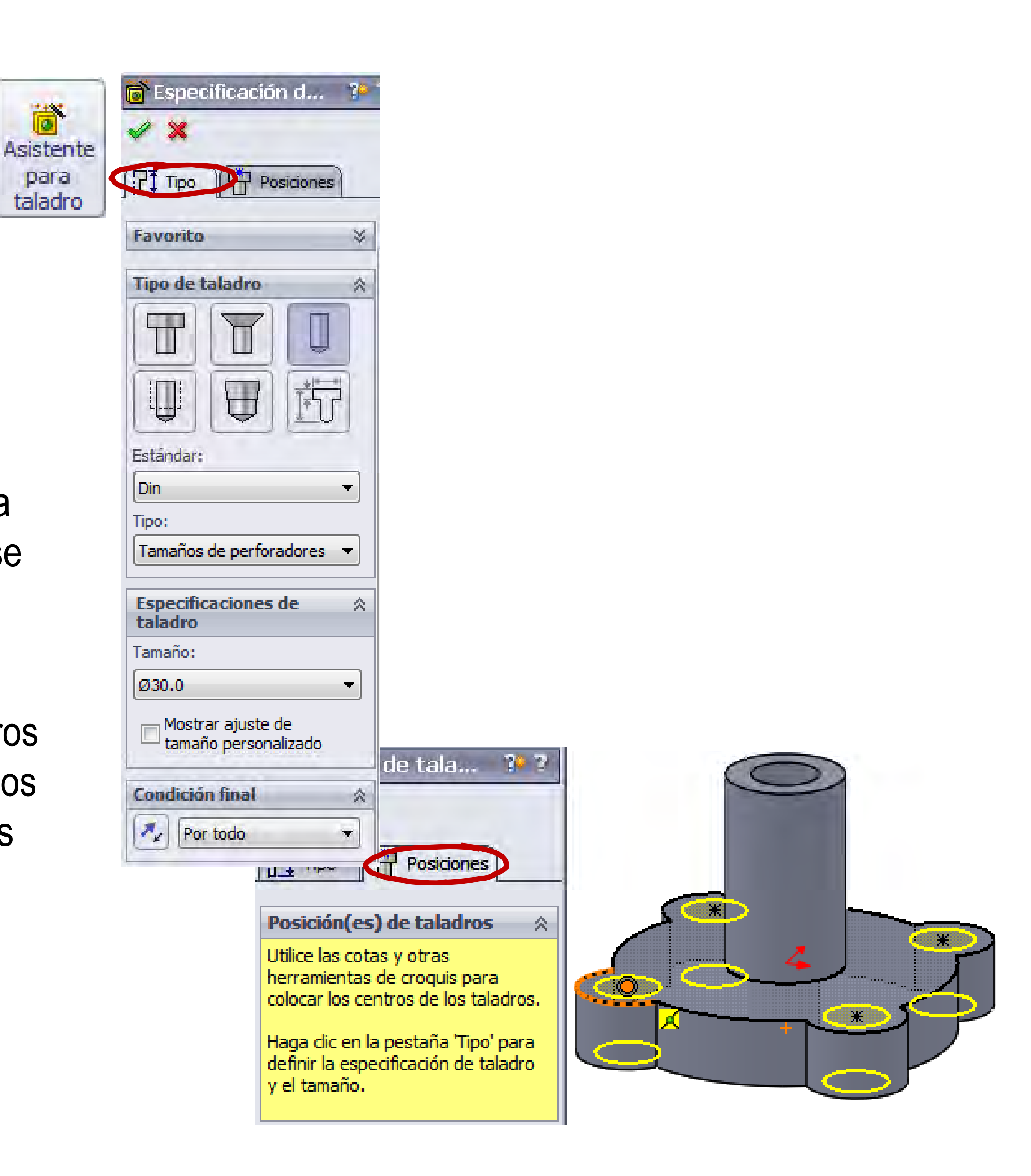


√ Seleccione "Asistente para taladros"

√ Ajuste los parámetros

√ Seleccione la cara superior de la base (Datum 2)

√ Coloque los taladros concéntricos con los arcos de las orejas



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Núcleo
Base
Nervios
Cambios
Conclusiones

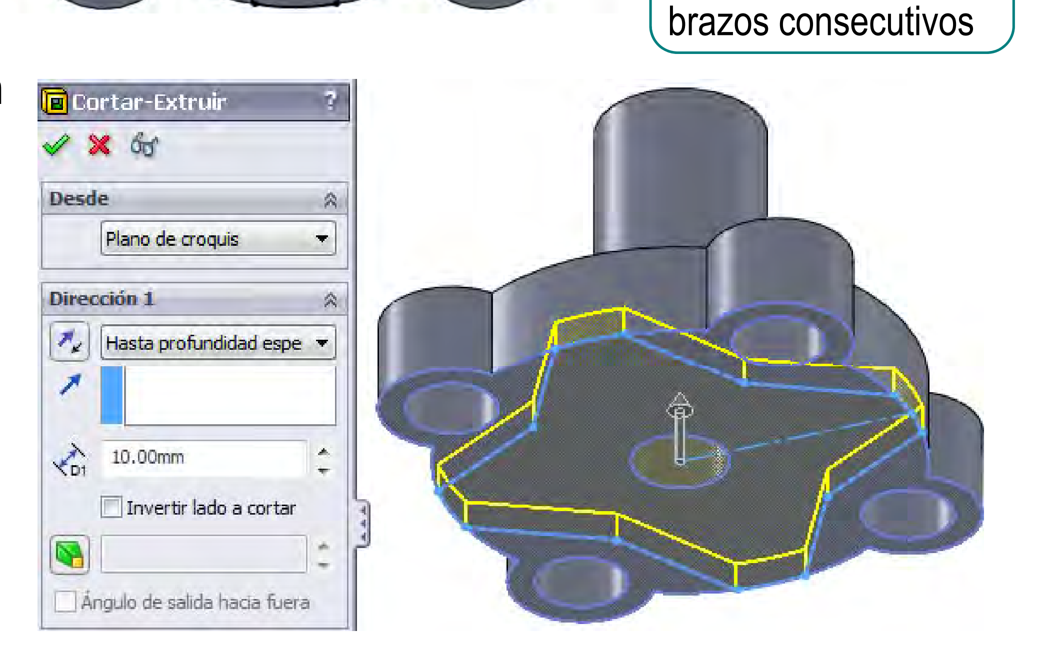
√ Seleccione la cara inferior de la base (Datum 3)

√ Dibuje y restrinja el perfil

Dibuje el primer brazo y obtenga los otros tres por matriz circular

Haga coincidentes los extremos de los brazos consecutivos

√ Haga una extrusión

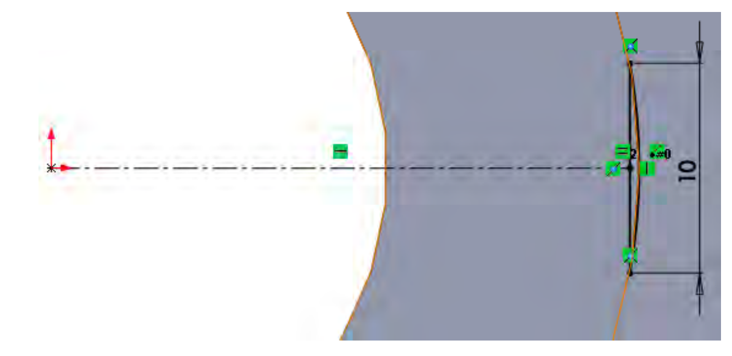


Los pasos para modelar los nervios son:

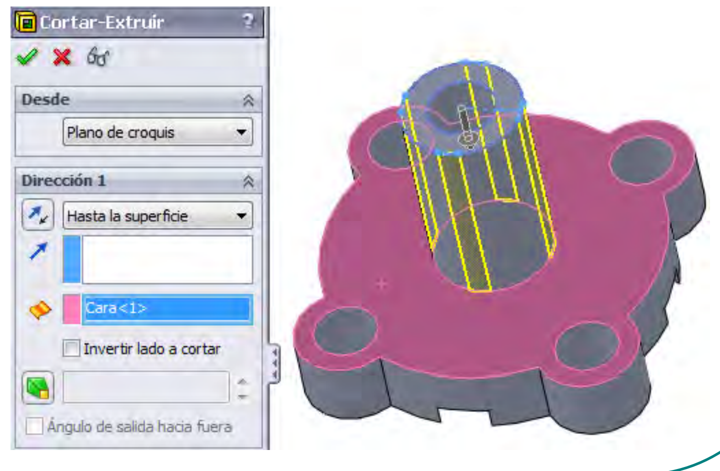
1 Obtenga el asiento plano

√ Seleccione la cara superior (Datum 4)

√ Dibuje y restrinja el perfil



√ Haga un corte extruido



2 Dibuje el croquis auxiliar con la cuerda de la base

3 Obtenga el elemento característico "nervio"

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Núcleo
Base
Nervios
Cambios
Conclusiones

Los pasos para modelar los nervios son:

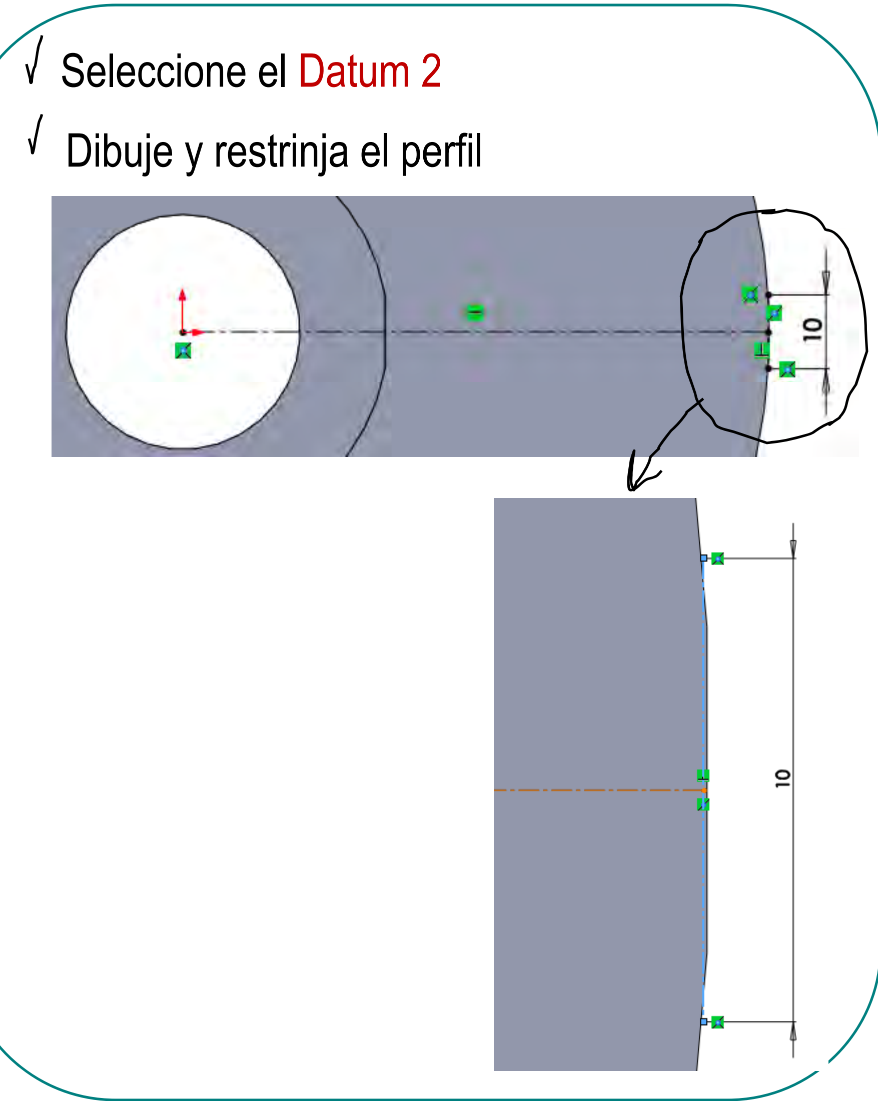
1 Obtenga el asiento plano

2 Dibuje el croquis auxiliar con la cuerda de la base

3 Obtenga el elemento característico "nervio"

√ Seleccione el Datum 2

√ Dibuje y restrinja el perfil

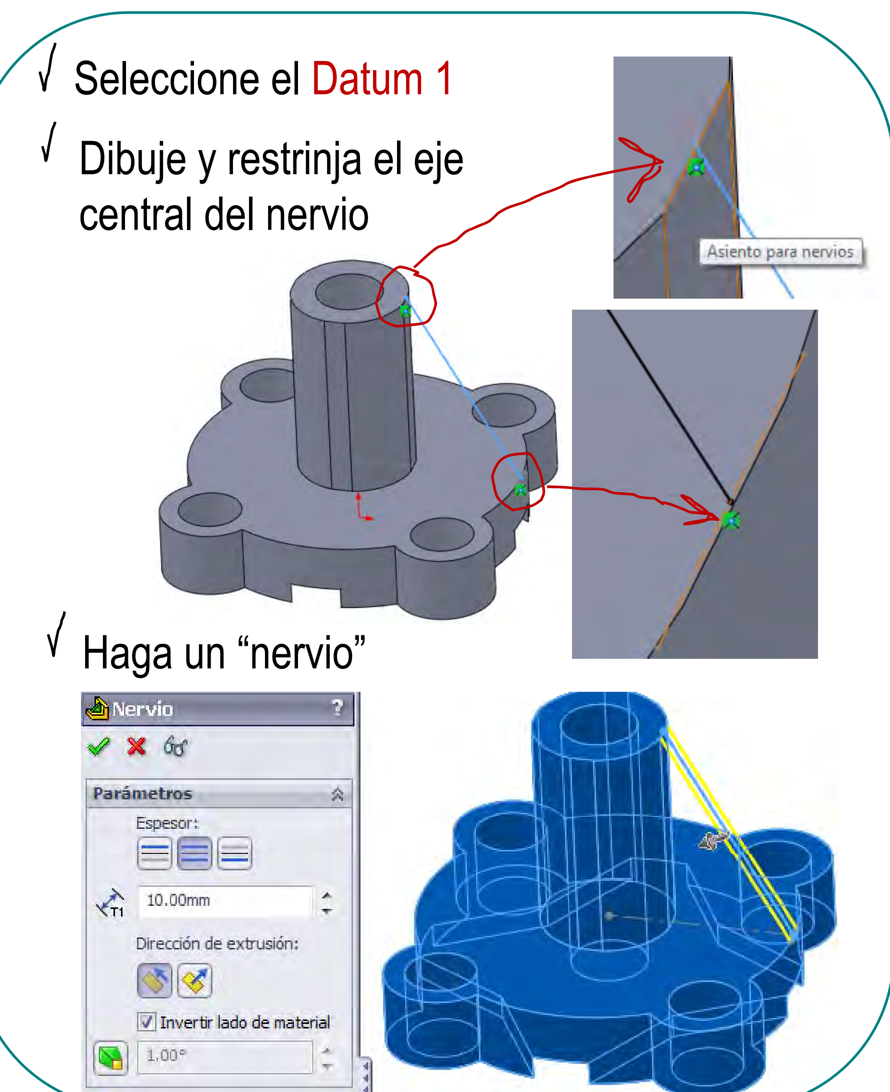


Los pasos para modelar los nervios son:

1 Obtenga el asiento plano

2 Dibuje el croquis auxiliar con la cuerda de la base

3 Obtenga el elemento característico "nervio"

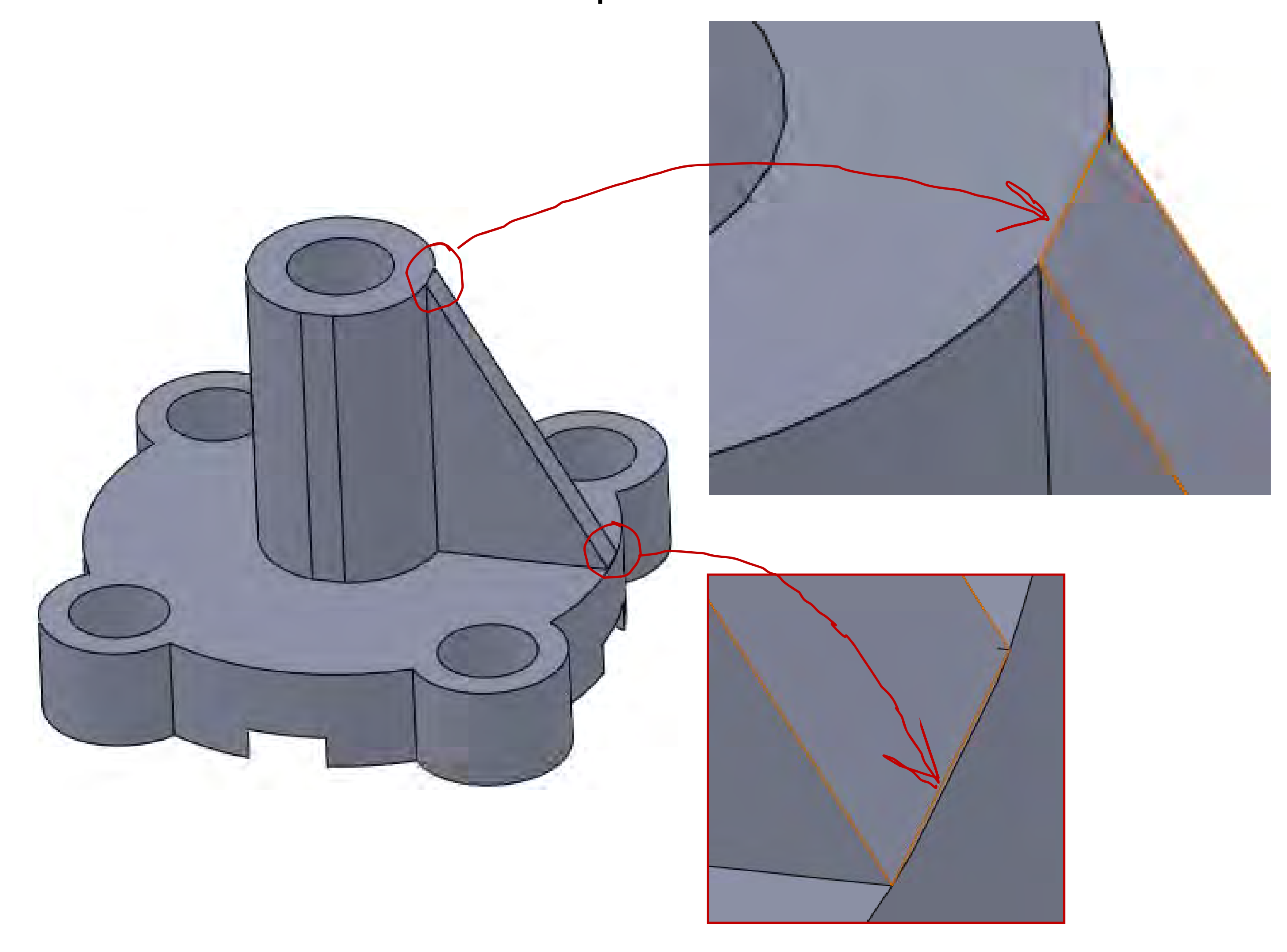


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

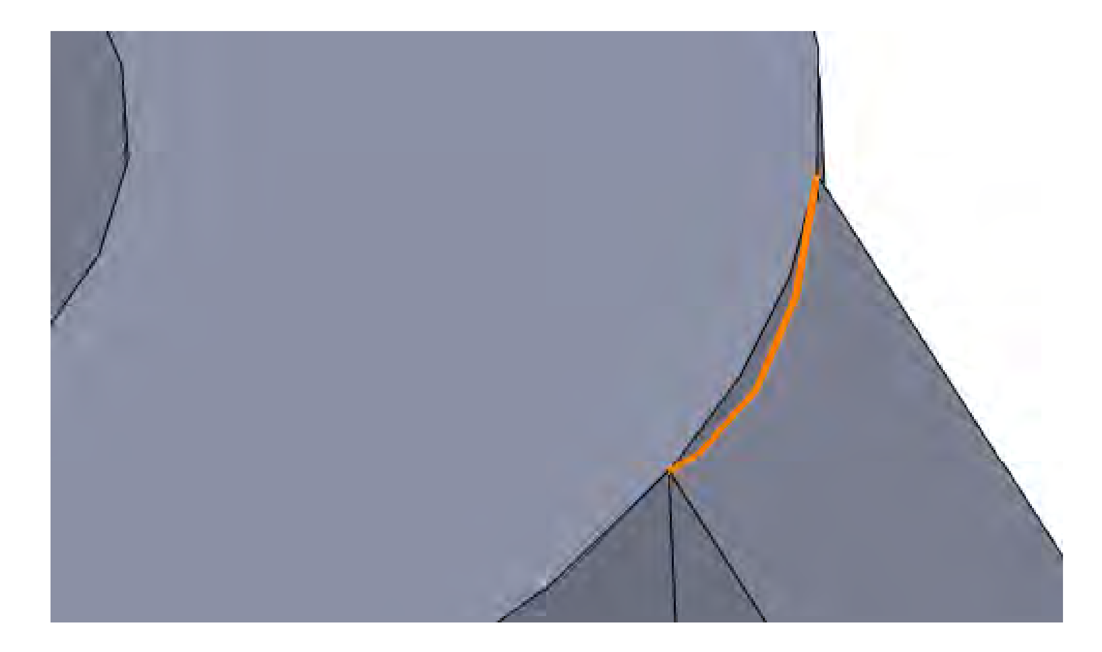
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Núcleo
Base
Nervios
Cambios
Conclusiones

El nervio obtenido tiene este aspecto:



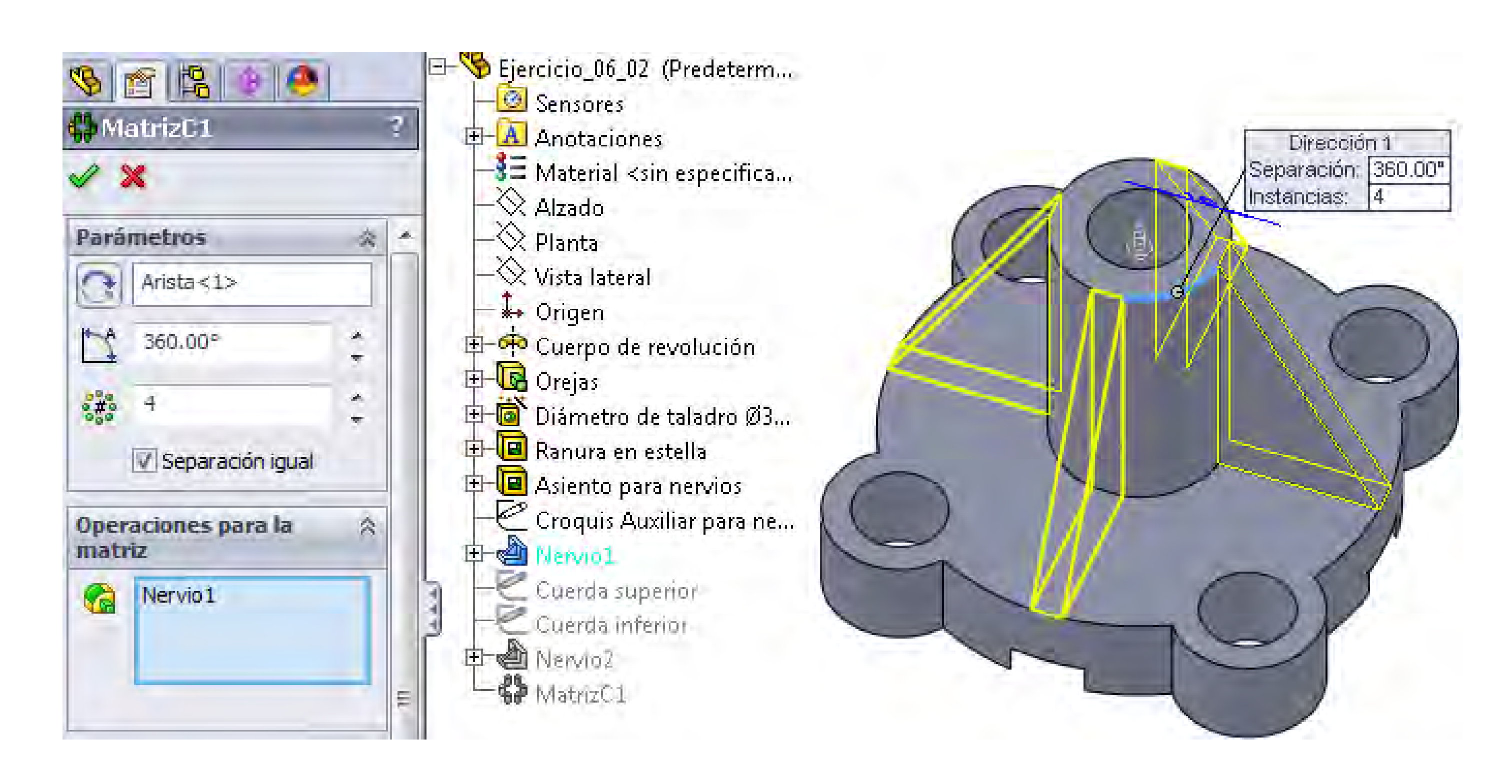
Si el eje central del nervio va de centro de cuerda a centro de cuerda, la solución que se obtiene es:

Sin el asiento



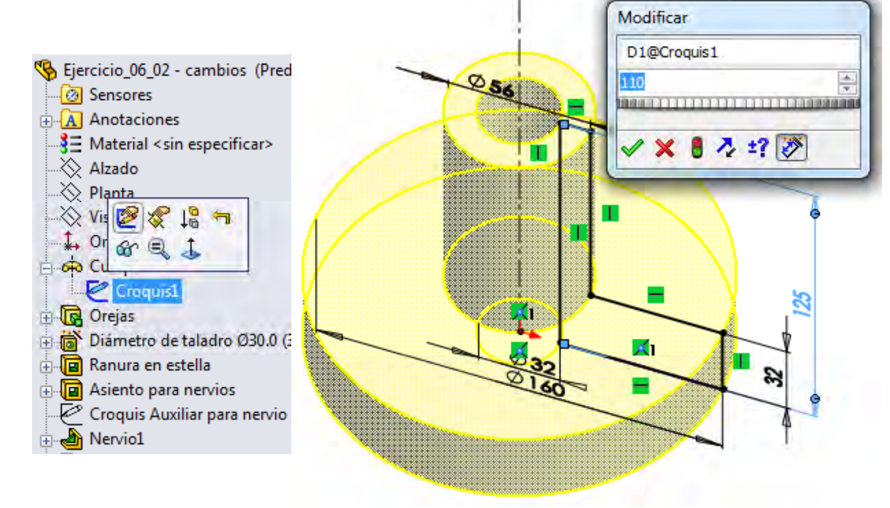
¡La geometría es válida, pero distinta de la de la pieza original!

En cualquiera de las dos alternativas, complete el modelo mediante otros tres nervios obtenidos por matriz circular:



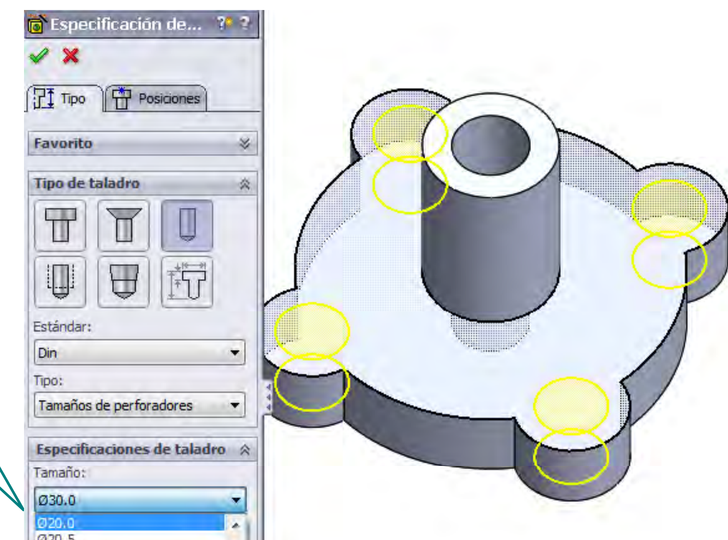
Edite el modelo para realizar los tres cambios solicitados:

1 Cambie la altura total a 110 mm



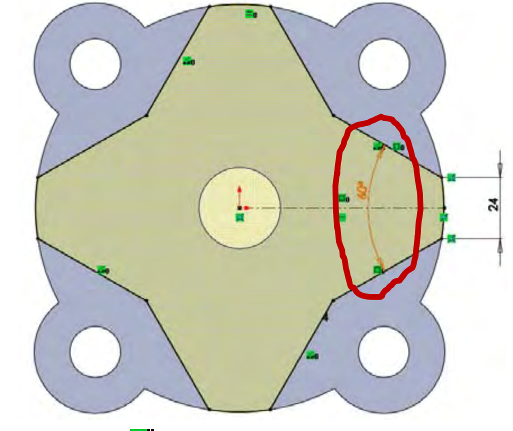
2 Cambie el diámetro de los taladros a 20 mm

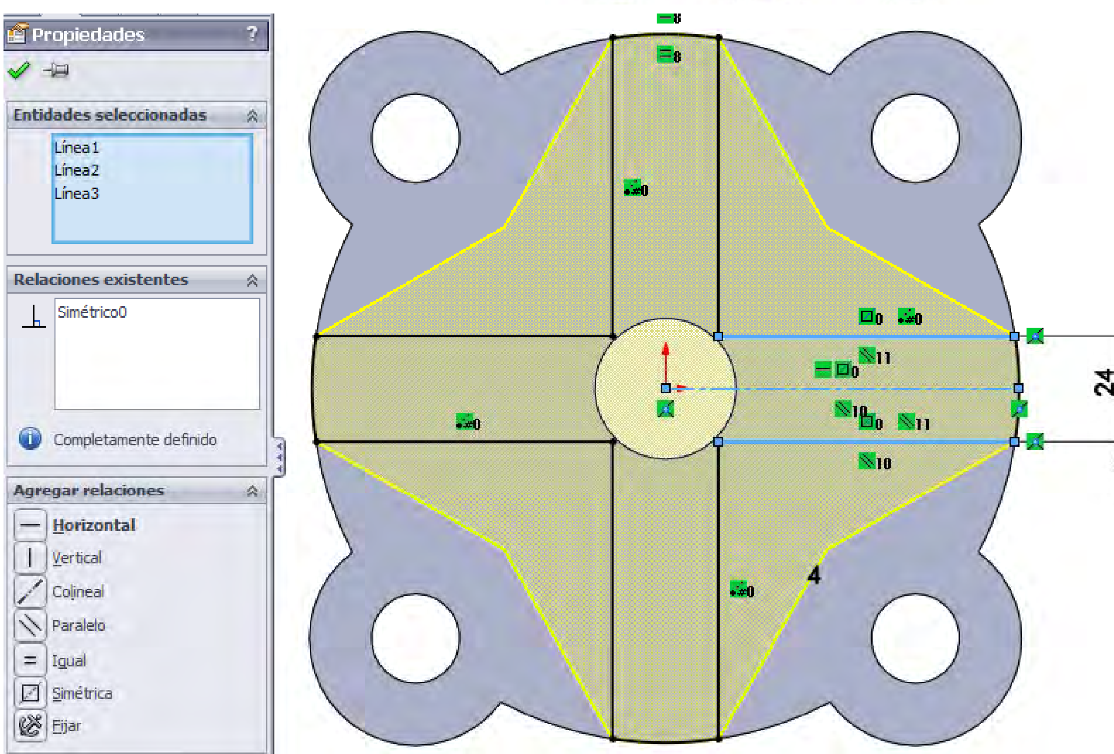
Cambiando la instancia en el editor de taladros, todos deben cambiar automáticamente



3 Convierta las ranuras en forma de estrella en ranuras de anchura constante

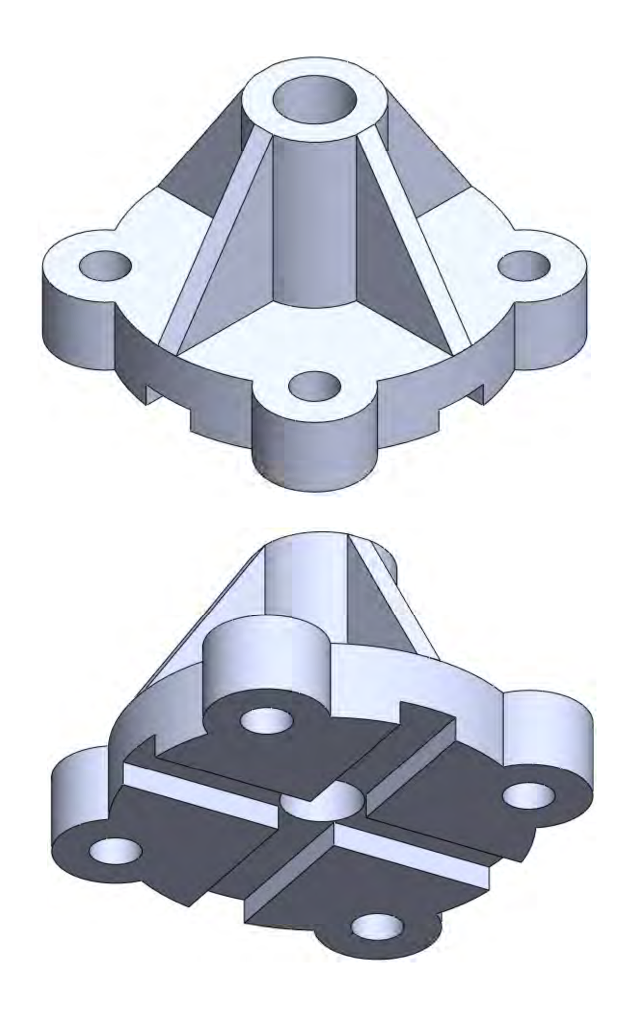
Cambiando el ángulo de 60° por una condición de paralelismo

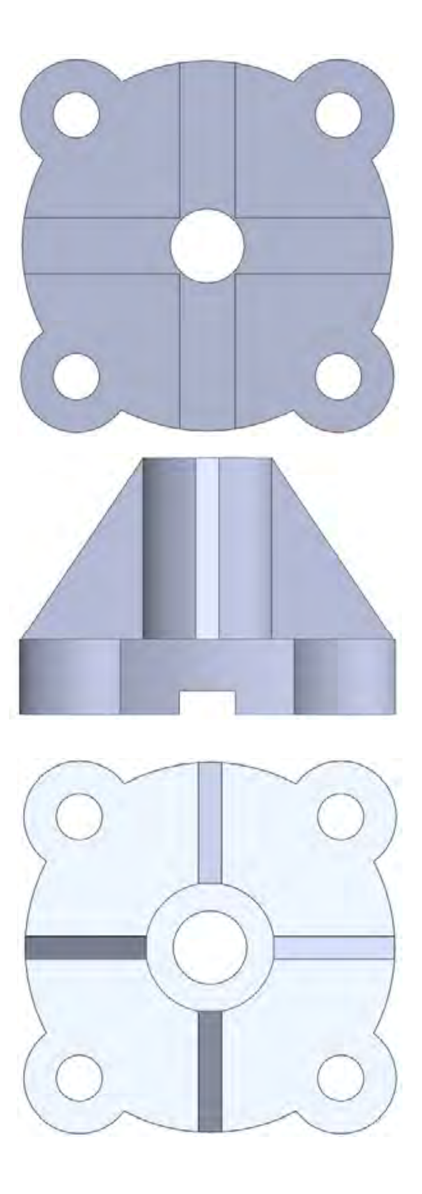




Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

¡Se comprueba que los cambios solicitados son posibles!





Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

1 Hay que analizar los objetos antes de modelarlos

El análisis se apoya en:
√ Planos de detalle
√ Esquemas de modelado

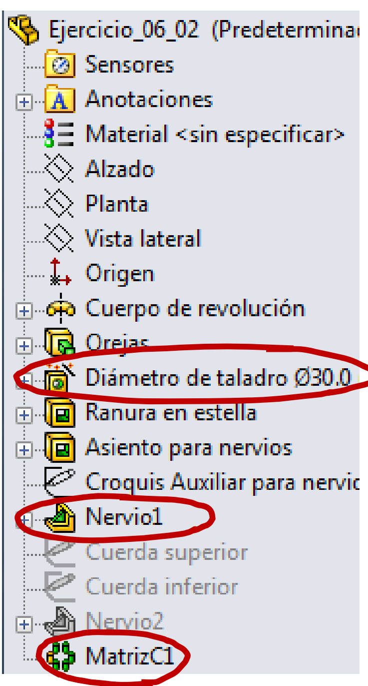
El análisis permite detectar elementos característicos

2 Los elementos característicos aportan dos ventajas:

√ Simplifican el proceso de modelado

√ Dejan constancia de la intención de diseño en el árbol del modelo

Pero es difícil encontrar elementos característicos que transmitan intención de diseño sin quedar demasiado vinculados a una operación de fabricación particular



Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

3 La intención de diseño también se transmite mediante la elección de los datums y las restricciones apropiadas

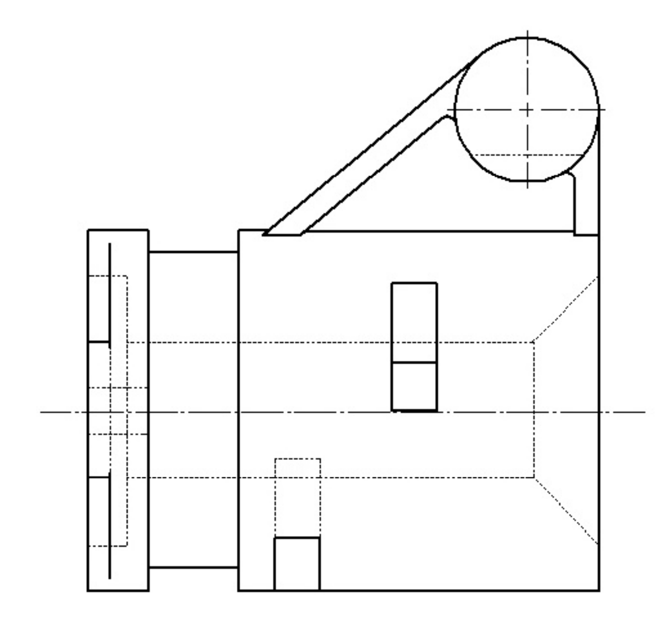
Los datums y las restricciones tienen que:

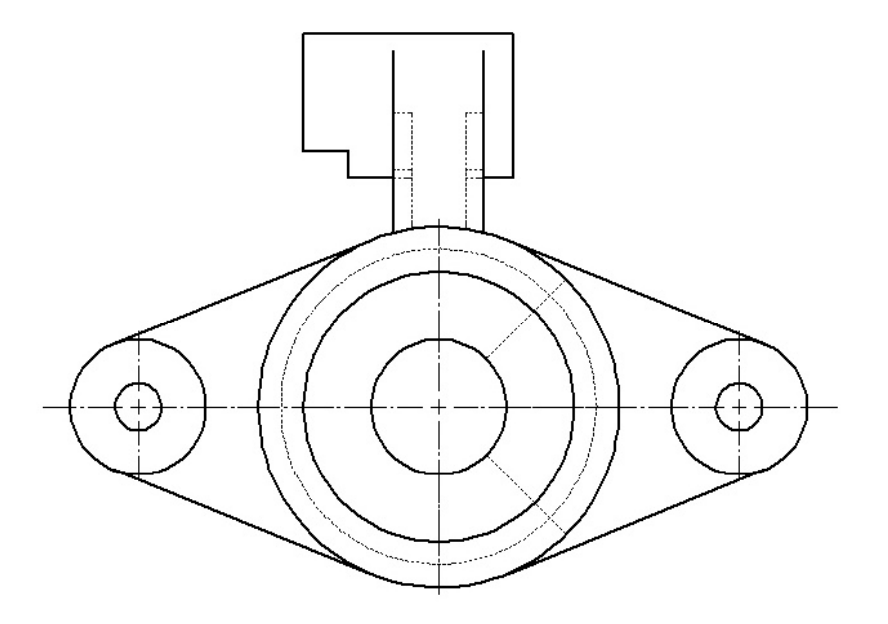
- √ Permitir cambios válidos
- √ Impedir cambios no deseados

Ejercicio 6.3. Balancín

La figura muestra las vistas principales de un balancín

Las medidas deben extraerse de la figura, sabiendo que la longitud total (medida en la vista de la izquierda) es de 170 mm.

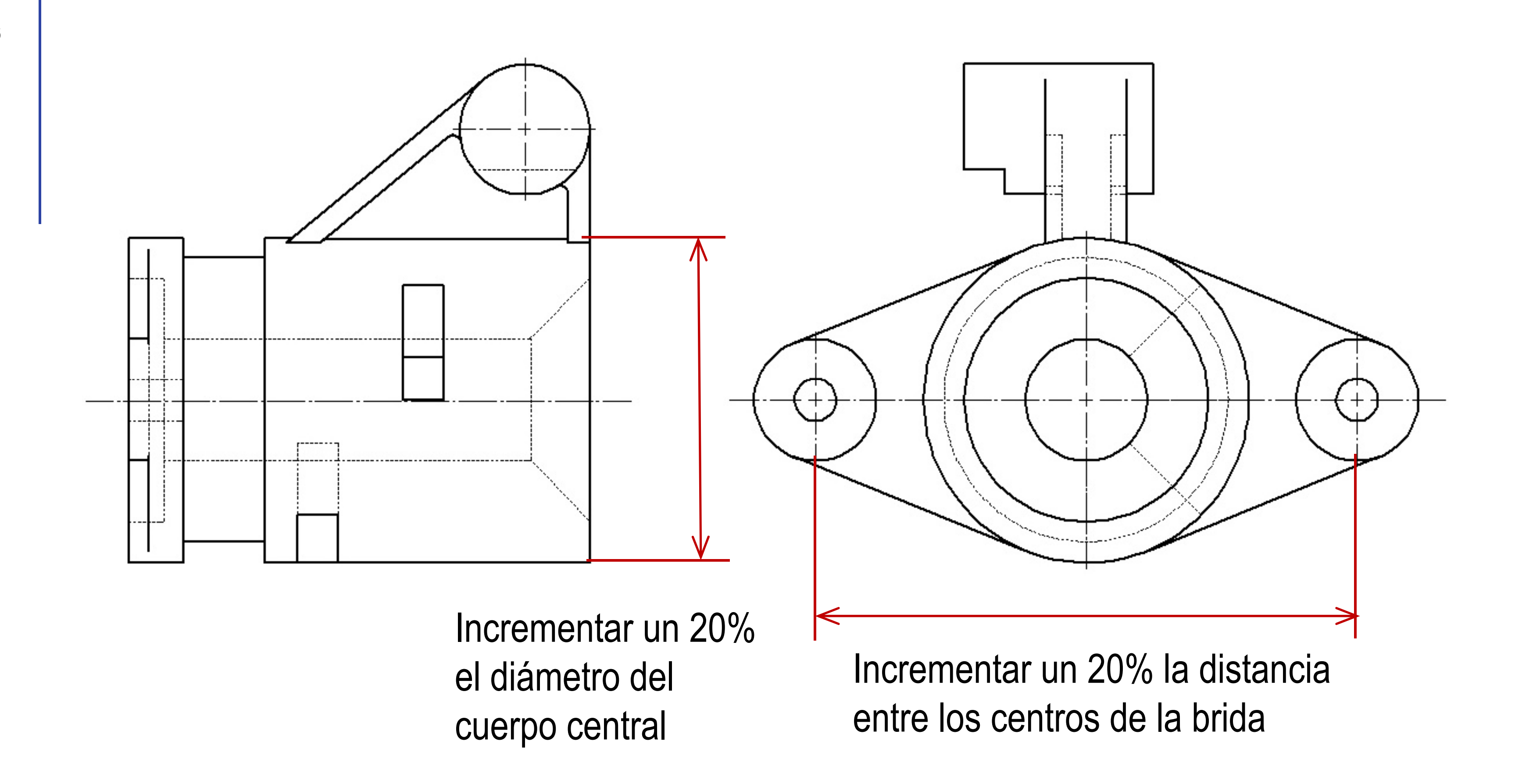




Obtenga el modelo sólido de la pieza, utilizando para ello los elementos característicos que considere apropiados

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

El modelo resultante debe permitir los siguientes cambios de diseño:



Antes de modelar hay que analizar la pieza

Para ello, es recomendable:

- ✓ Analizar el plano de diseño
- ✓ Representar el proceso de modelado

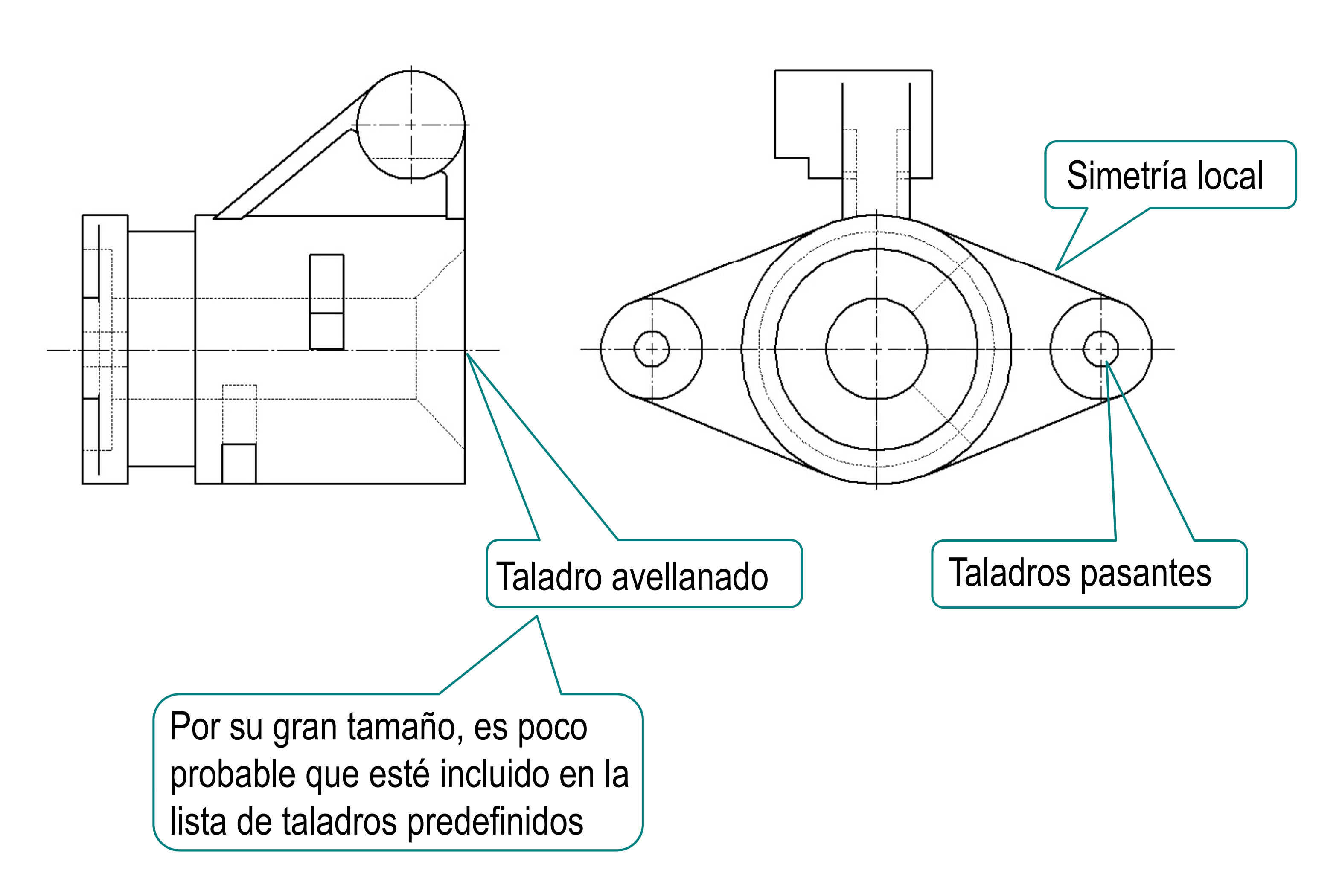
El análisis de la pieza debe incluir la búsqueda de posibles elementos característicos

Formas geométricas vinculadas con una función…

… que estén pre-instaladas en SolidWorks®

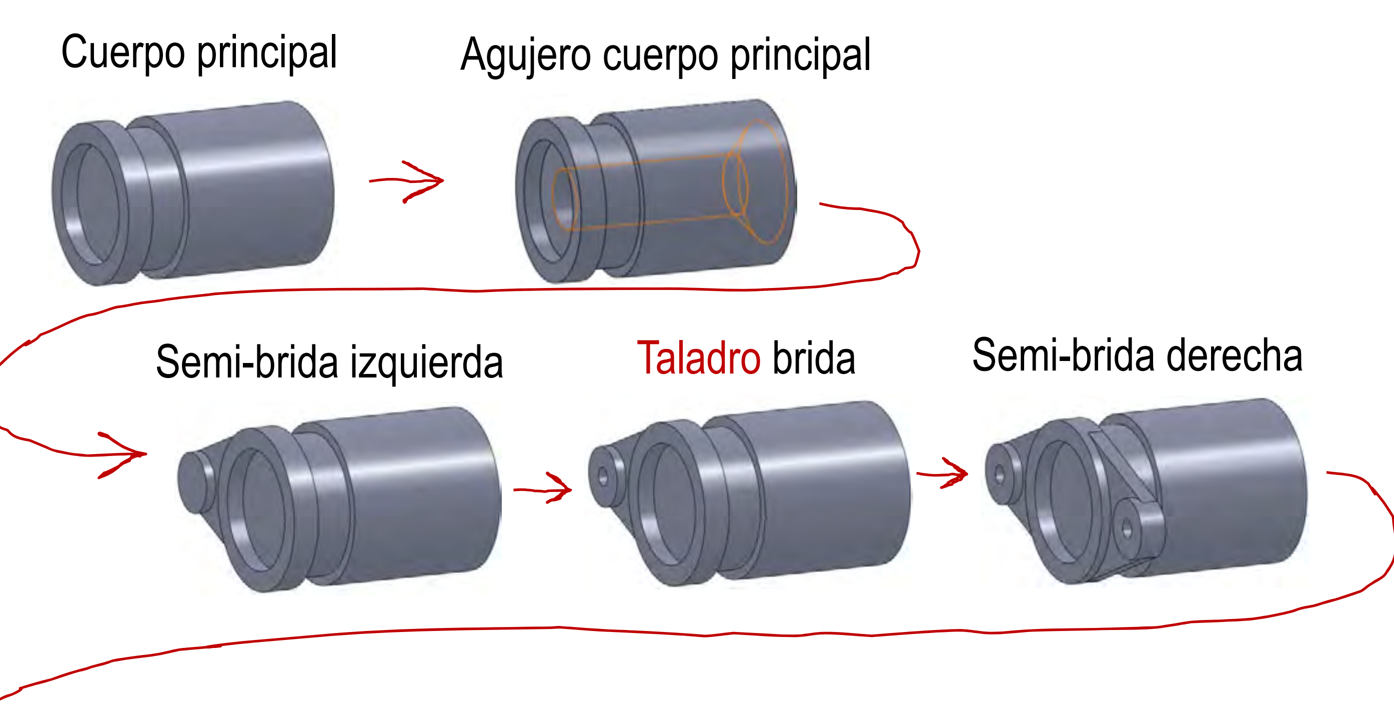
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

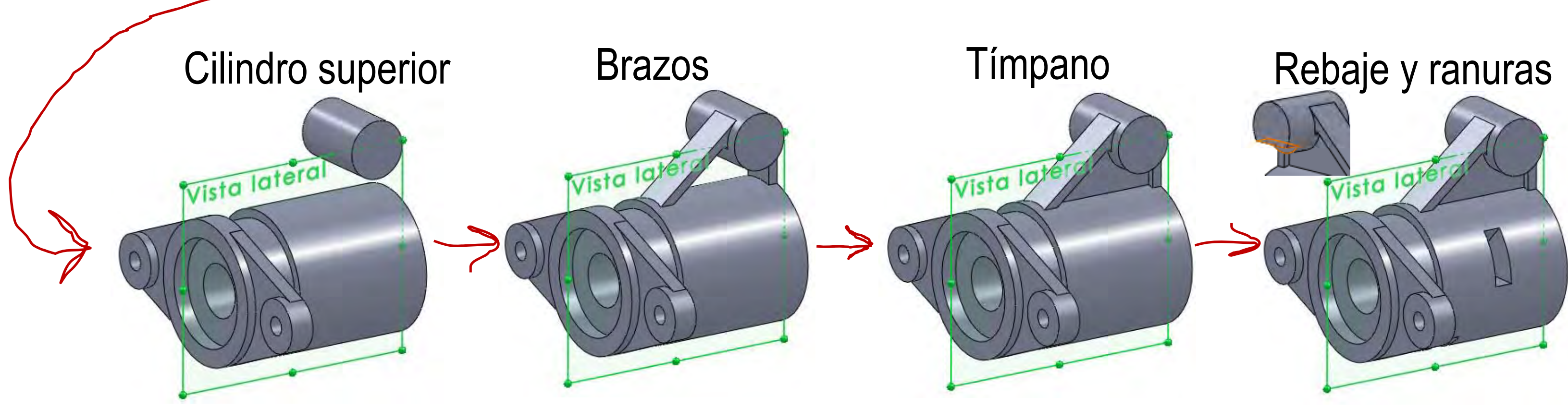
Los elementos característicos y otras intenciones de diseño que pueden observarse en la pieza son:



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Defina el proceso de modelado de la pieza:





Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

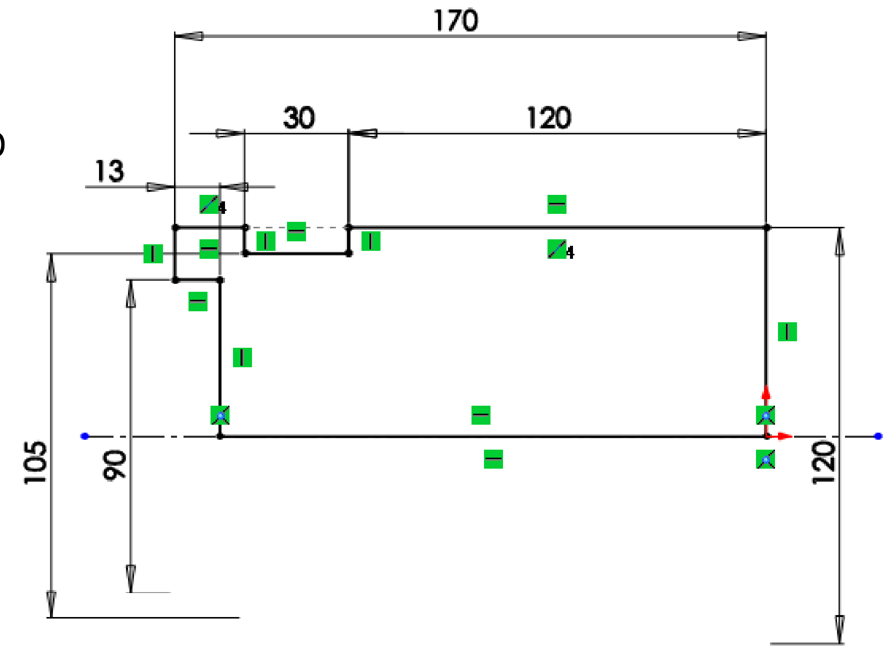
Obtenga el cuerpo principal:

√ Seleccione la vista lateral como plano de trabajo (Datum 1)

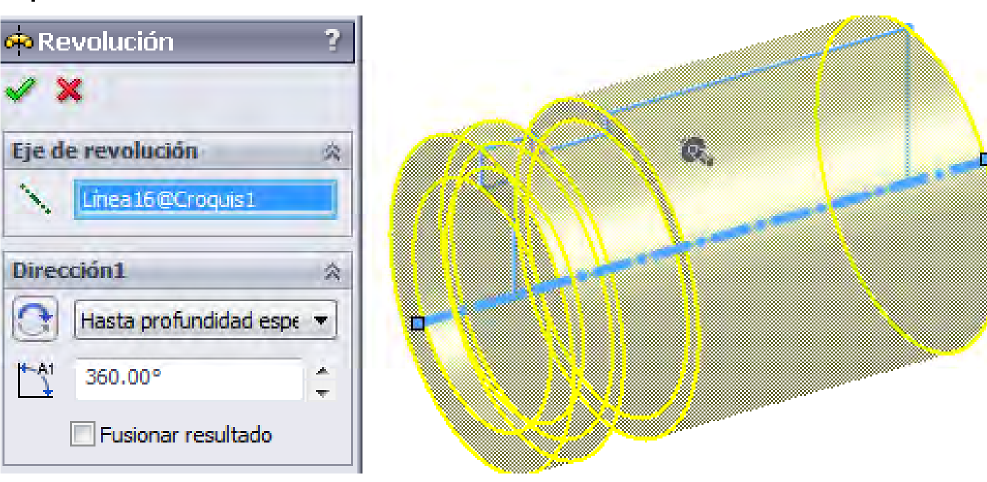
√ Dibuje el eje de revolución

√ Dibuje el perfil

√ Añada las restricciones necesarias



√ Revolucione el perfil



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

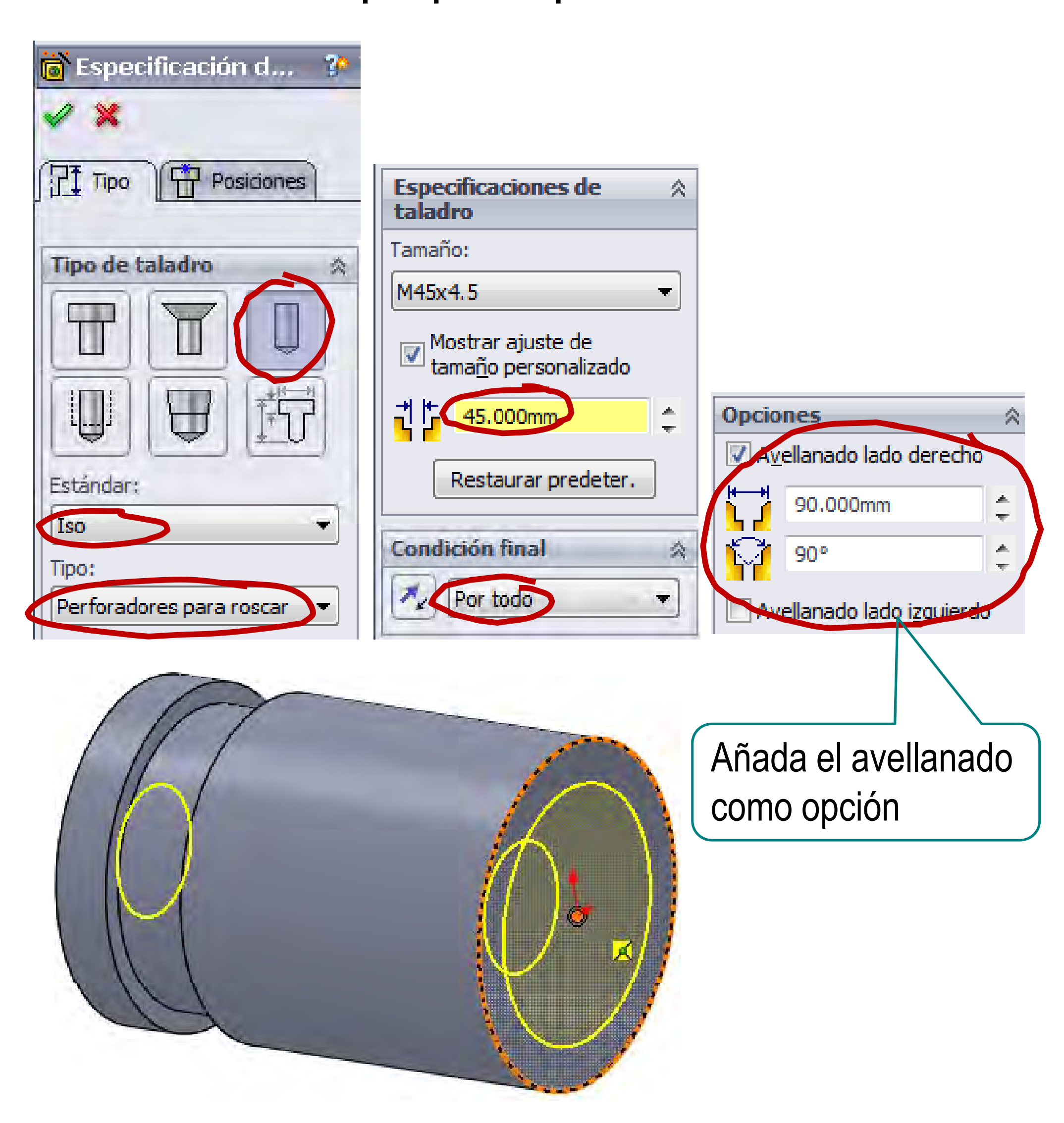
Obtenga el agujero avellanado del cuerpo principal:

√ Seleccione "Asistente para taladro"

√ Configure los parámetros apropiados

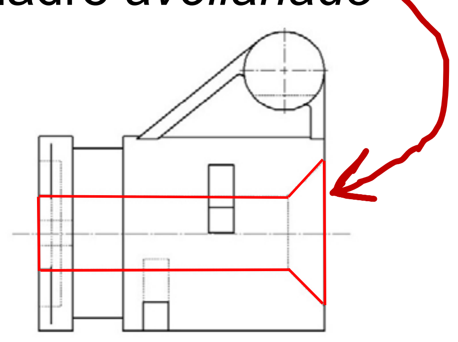
√ Seleccione la cara circular derecha del cuerpo principal (Datum 2)

√ Coloque el taladro centrado en el origen





El agujero del cuerpo principal tiene la forma de taladro *avellanado*

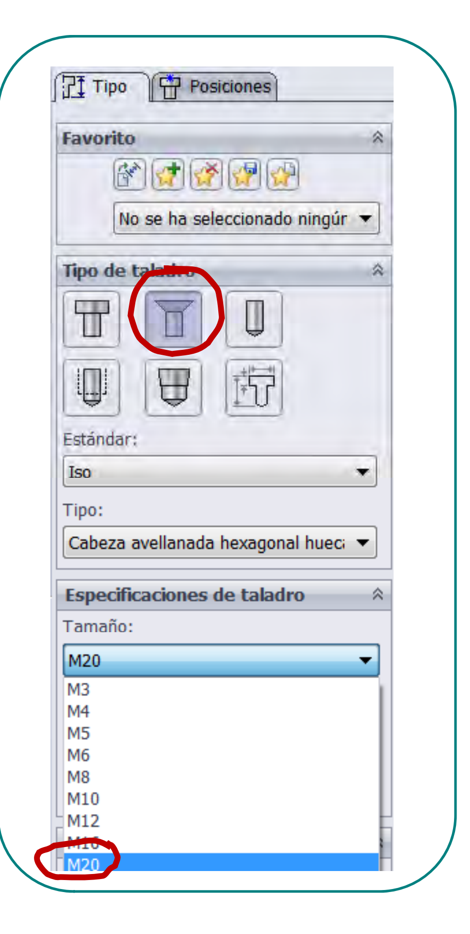


Sin embargo…

…¡no se puede crear con el tipo de taladro avellanado instaladol

Porque las medidas disponibles no se ajustan a las medidas necesarias

Por eso se ha creado como taladro cilíndrico, y se ha añadido el avellanado como opción



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Obtenga la semi-brida izquierda:

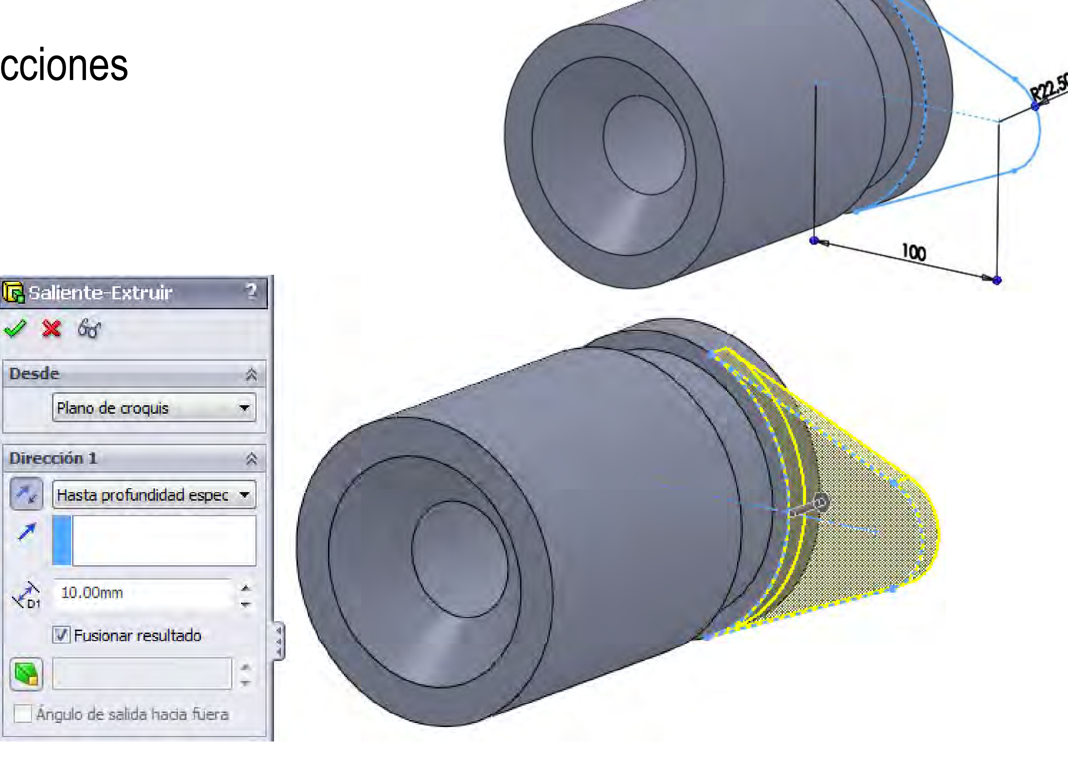
√ Cree el cilindro lateral

√ Seleccione la cara lateral de la ranura del cuerpo principal como plano de trabajo (Datum 3)

√ Dibuje el perfil

√ Añada las restricciones necesarias

√ Extruya hasta profundidad especificada

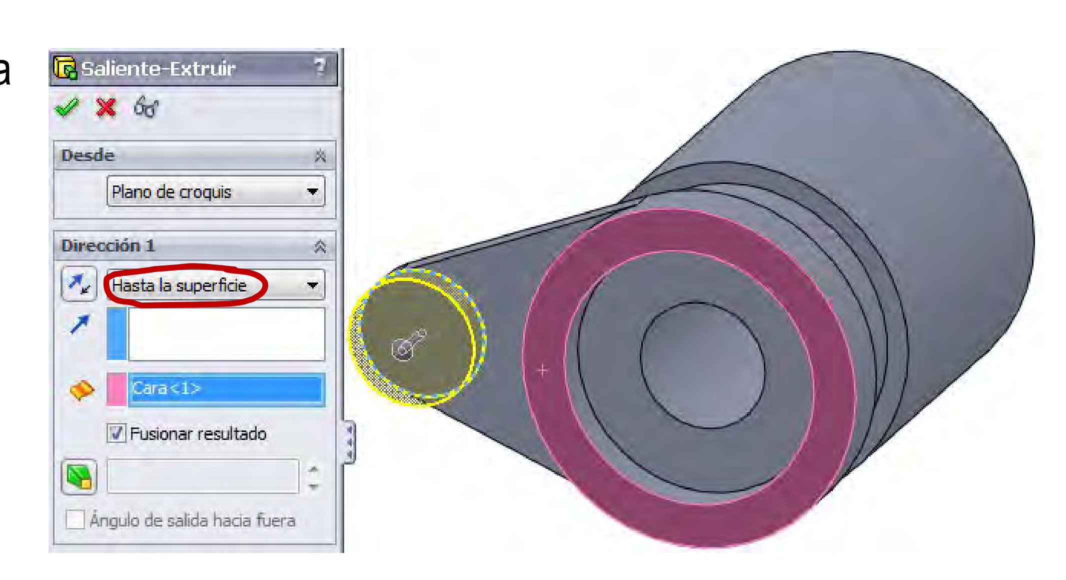


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

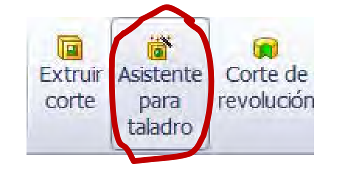
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

- Cree el escalón
  - Seleccione la cara delantera de la semi-brida como plano de trabajo (Datum 4)
  - Dibuje el perfil
  - Añada las restricciones necesarias
  - Extruya hasta la cara delantera del cilindro principal

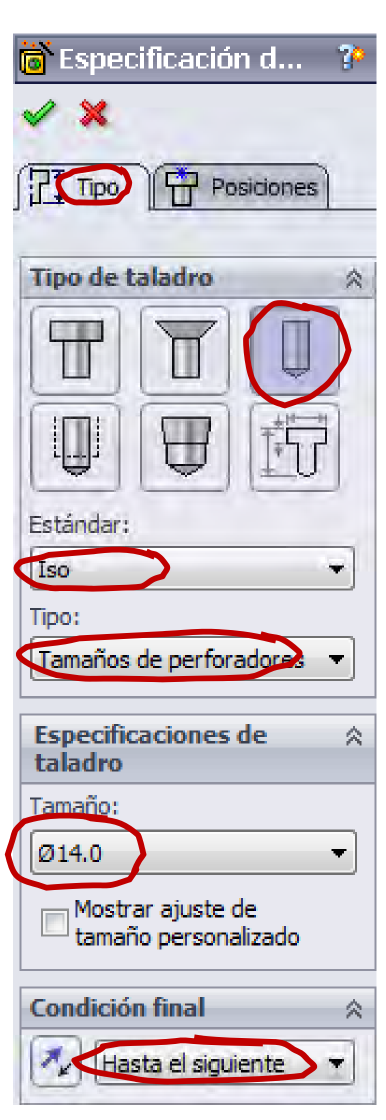


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

- Cree el taladro de la semi-brida
  - Seleccione el menú "asistente para taladro"

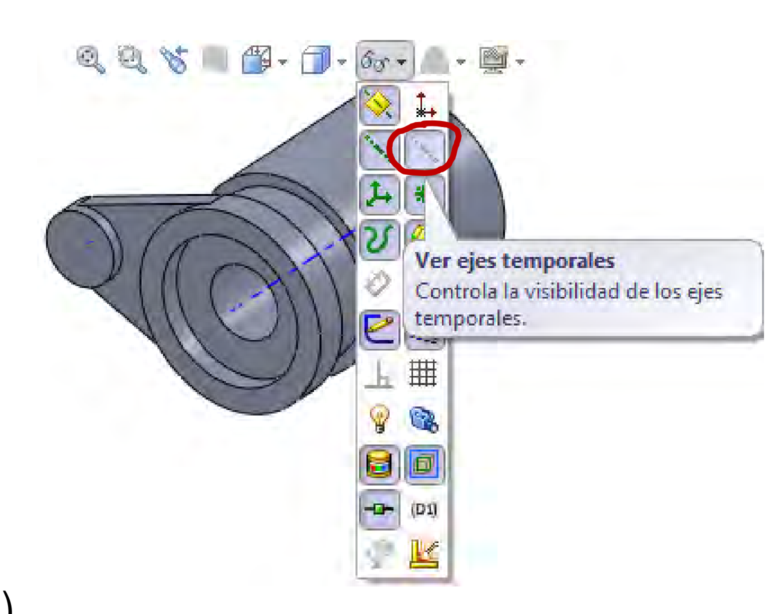


  - Entre dentro de la pestaña "tipo"
  - Escoja el tipo de taladro y sus especificaciones

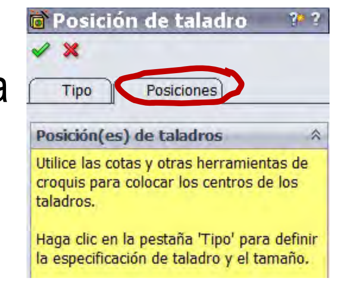


Recuerde que está adaptando una operación de fabricación a una de diseño, por lo que es normal que los parámetros no encajen a la perfección

√ Visualice los ejes temporales



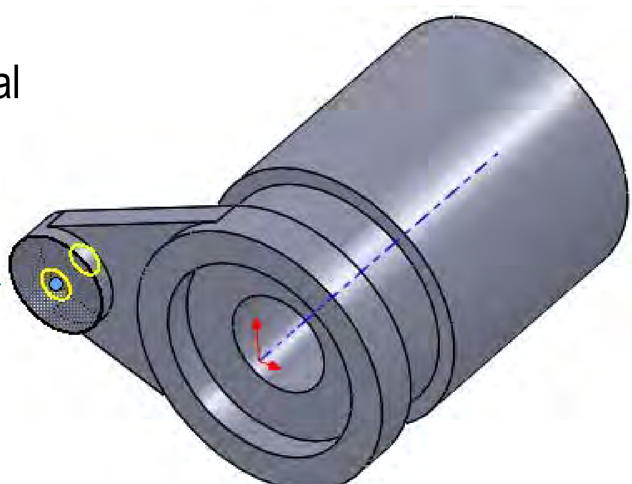
√ Entre dentro de la pestaña "posiciones"



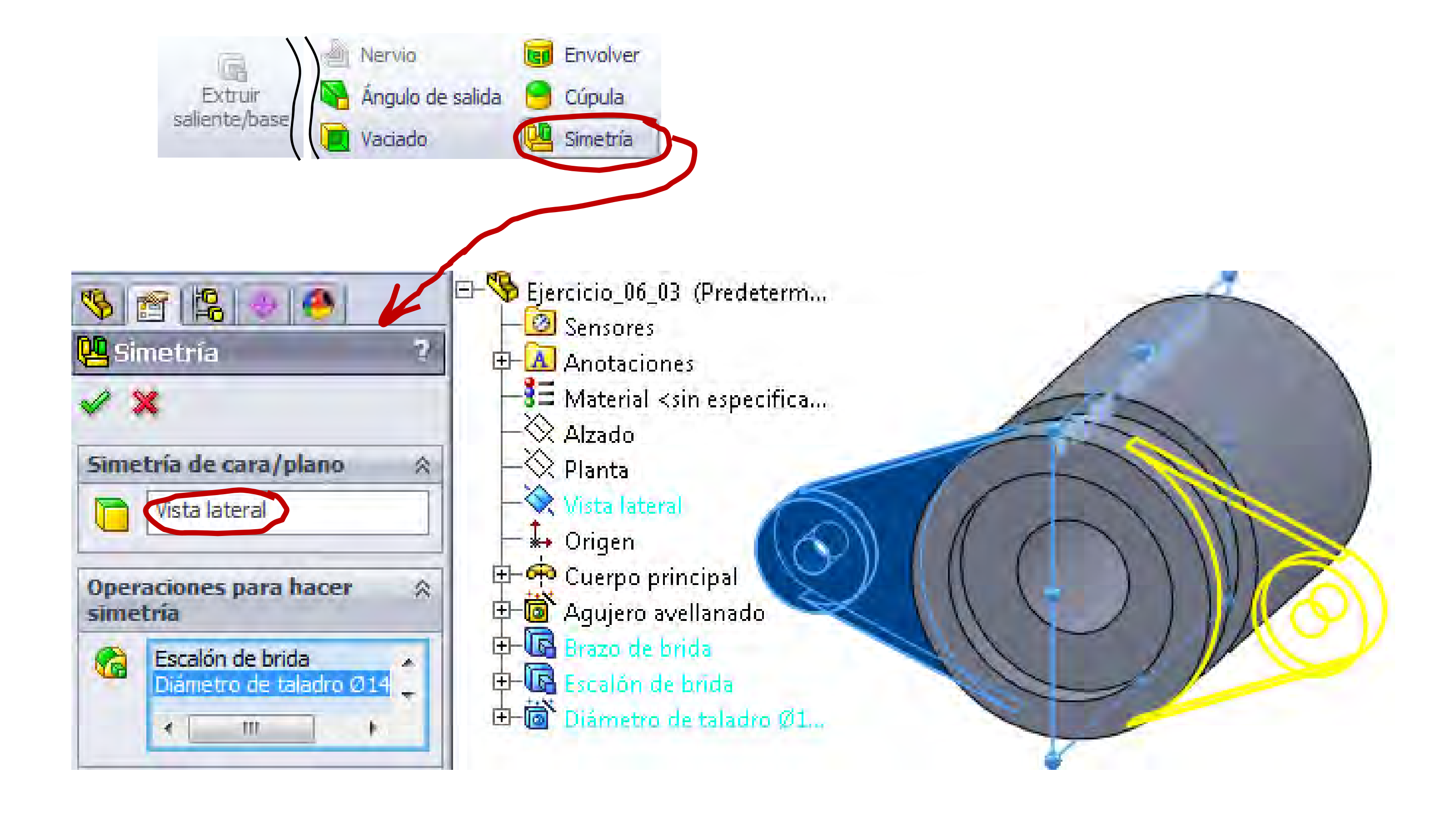
√ Seleccione la cara delantera del escalón de la semi-brida (Datum 4)

√ Sitúe el taladro, vinculando su eje al eje de la circunferencia del perfil anterior , o haciendo ambas circunferencias concéntricas

De esta forma los dos ejes son colineales



Obtenga la otra semi-brida por simetría:

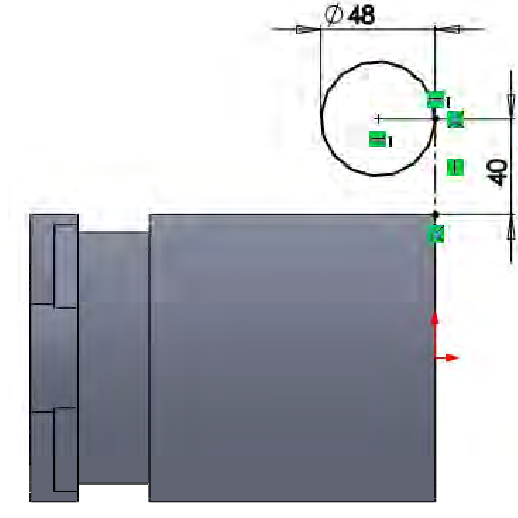


Obtenga el cilindro superior:

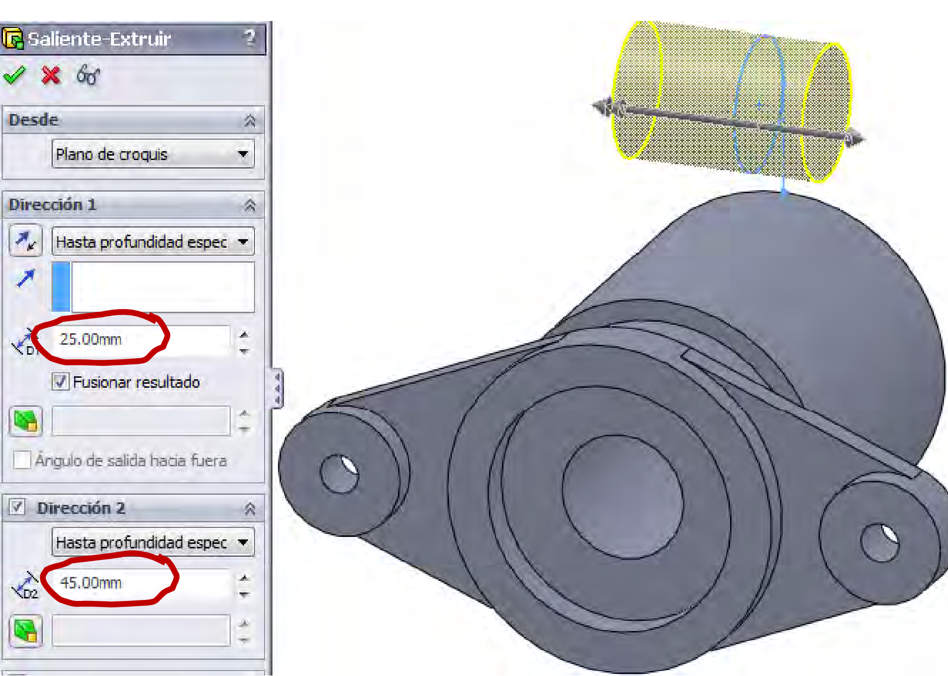
√ Seleccione la vista lateral como plano de trabajo (Datum 1)

√ Dibuje el perfil

√ Añada las restricciones necesarias

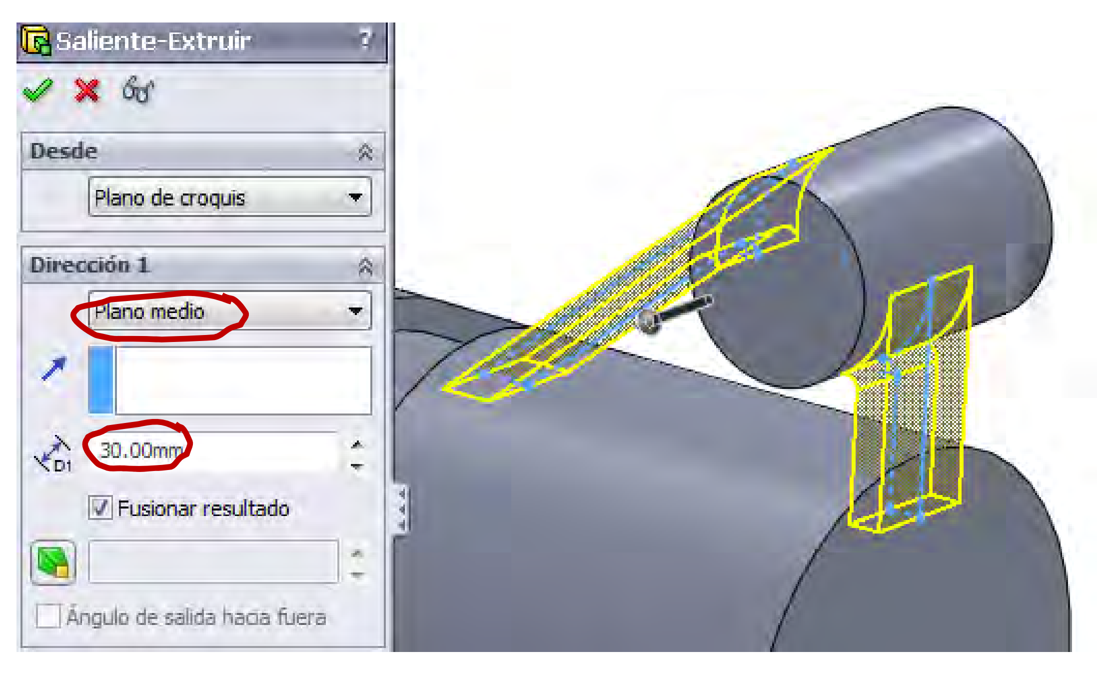


√ Extruya a ambos lados del plano de trabajo, pero con longitudes diferentes



Obtenga los brazos:

- √ Seleccione la vista lateral como plano de trabajo (Datum 1)
- √ Dibuje el perfil
- √ Añada las restricciones necesarias
- √ Extruya desde plano medio

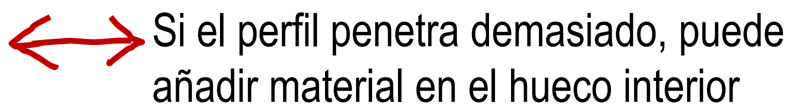


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

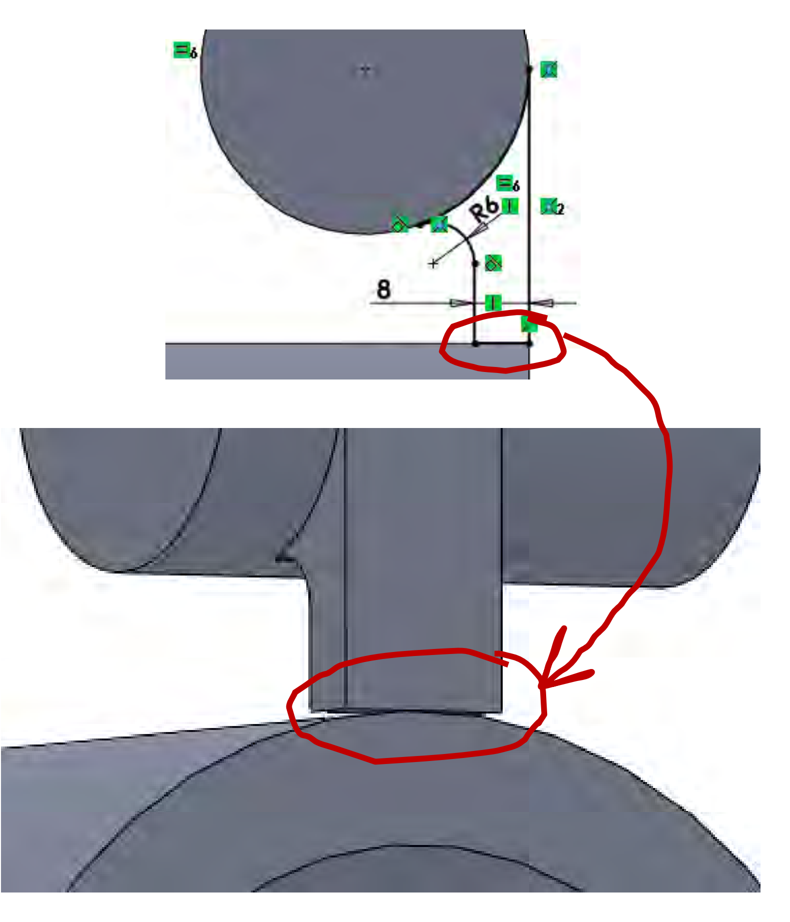


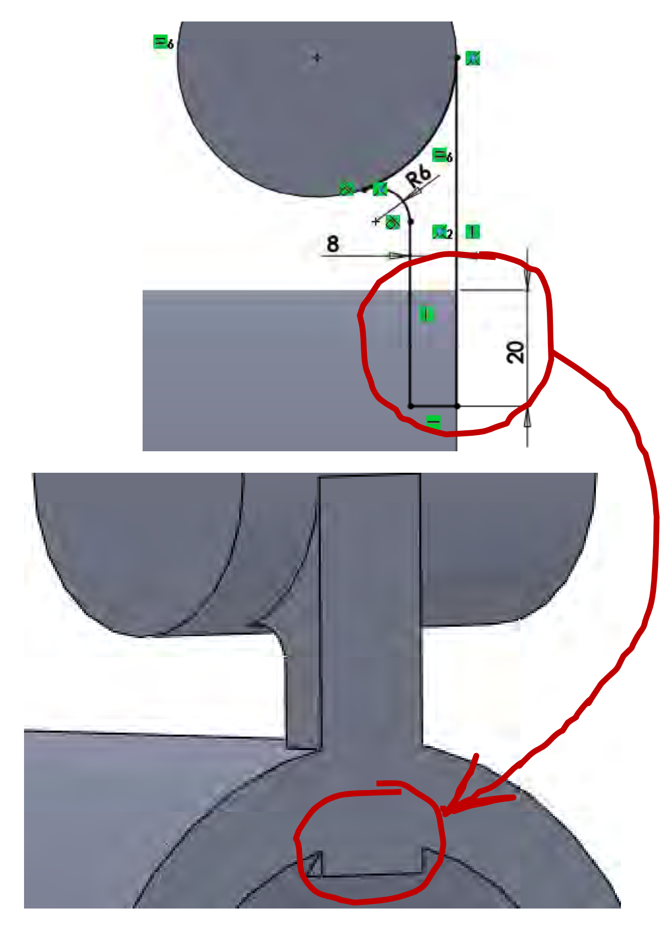
Observe el dilema del perfil:

Si el perfil es tangente, la extrusión provoca una grieta



Si el perfil penetra demasiado, puede añadir material en el hueco interior





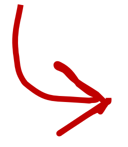
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones



Si se usa un valor intermedio arbitrario, la solución será válida, pero pueden surgir problemas durante un posible rediseño

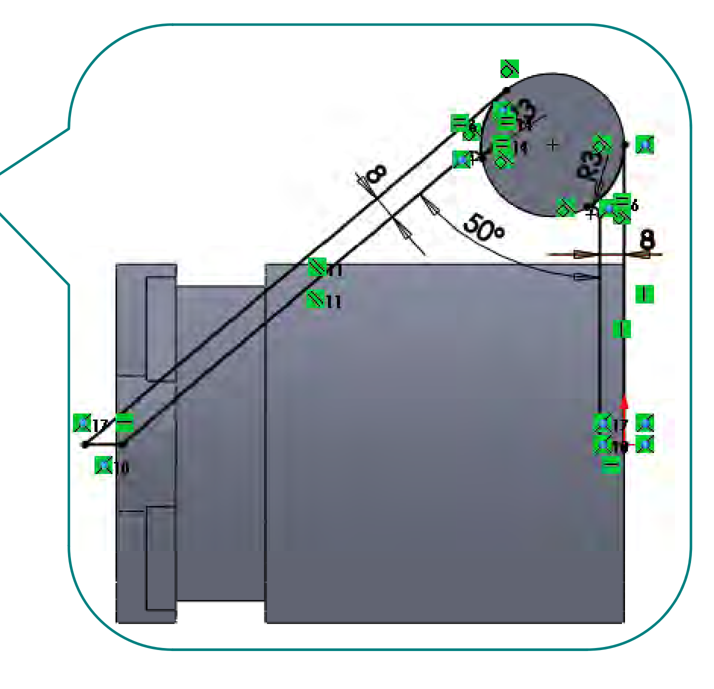


Para tener un modelo robusto frente a cambios:

√ Haga primero los brazos y luego el agujero

Cambie la secuencia en el árbol del modelo

√ Extienda los brazos hasta el eje central



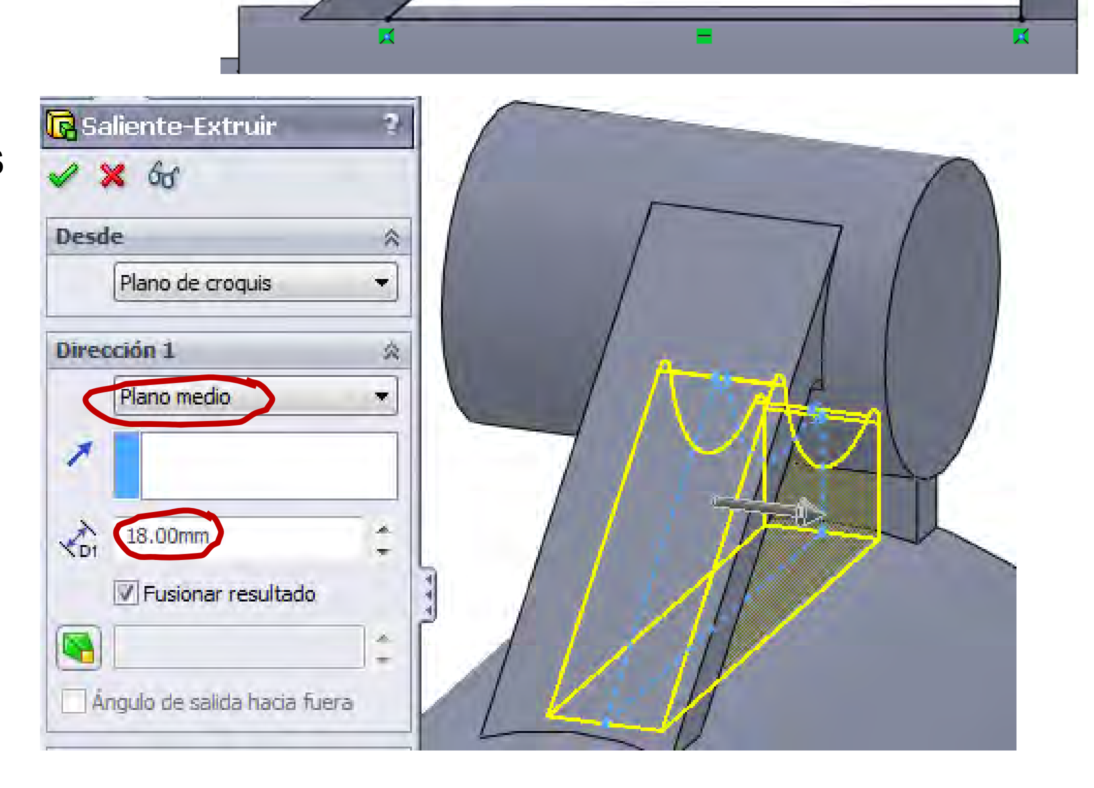
Obtenga el tímpano:

√ Seleccione la vista lateral como plano de trabajo (Datum 1)

√ Dibuje el perfil

√ Añada las restricciones necesarias

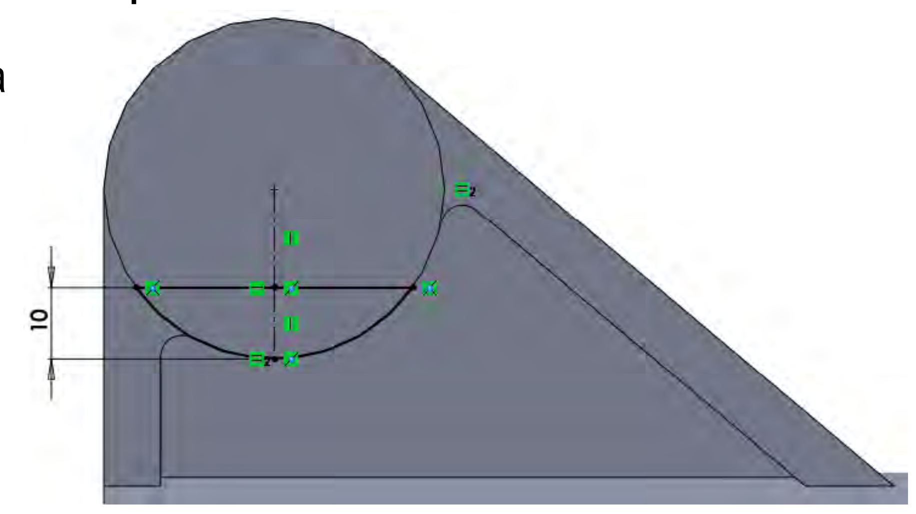
√ Extruya a ambos lados del plano de trabajo



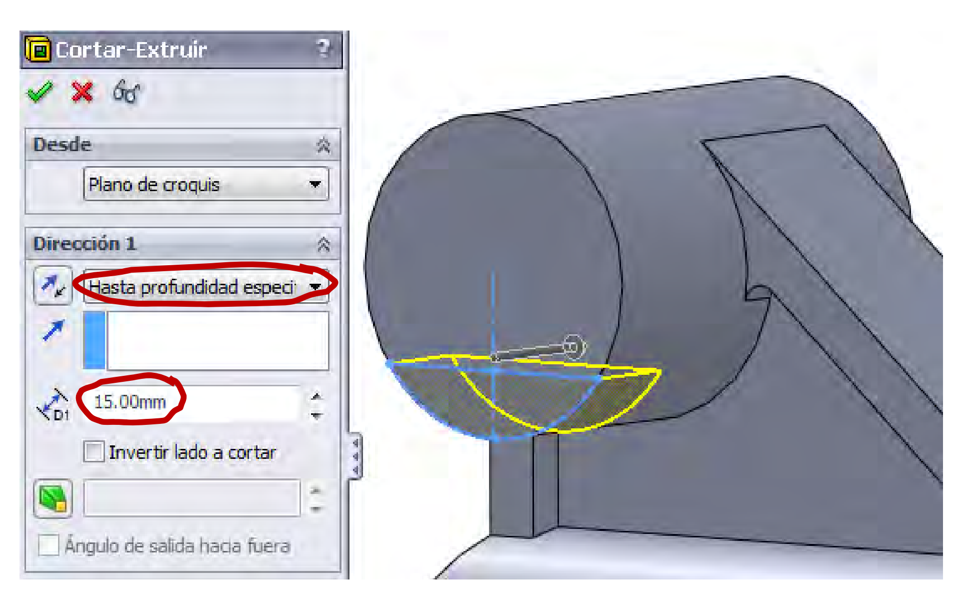
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Obtenga el rebaje del cilindro superior:

- √ Seleccione la cara derecha del cilindro superior como plano de trabajo (Datum 5)
- √ Dibuje el perfil
- √ Añada las restricciones necesarias



- √ Extruya a un lado del plano de trabajo



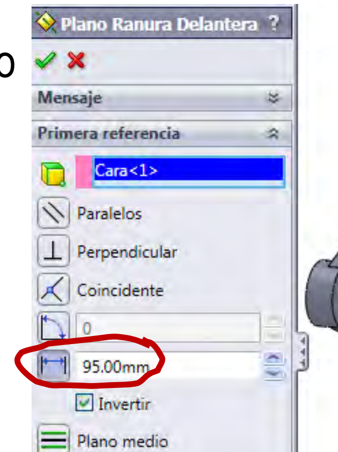
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

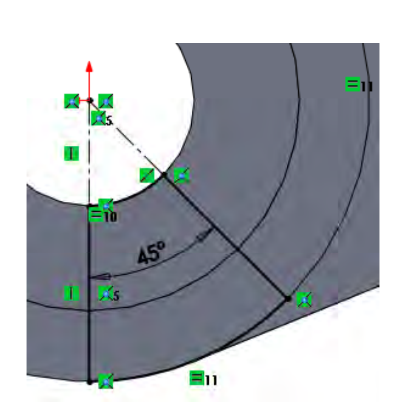
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Obtenga la ranura delantera:

√ Cree un plano paralelo al datum 2 (Datum 6)

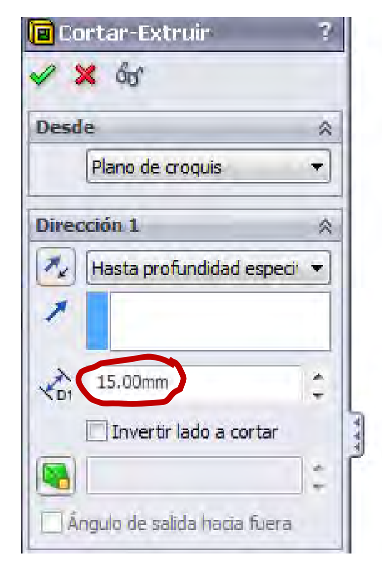


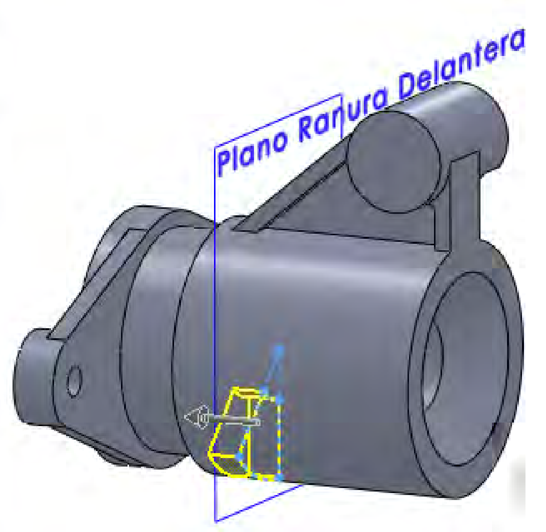


√ Dibuje el perfil

√ Añada las restricciones necesarias

√ Extruya a un lado del plano de trabajo





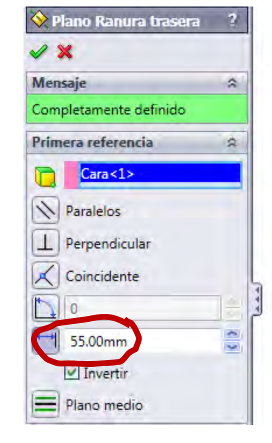
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

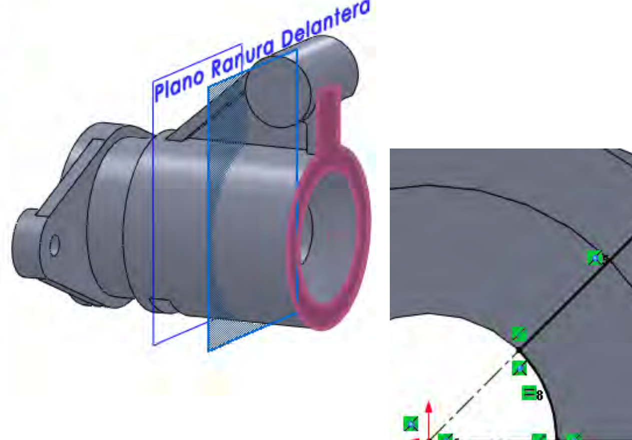
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

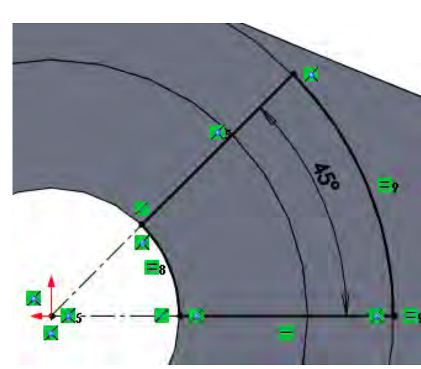
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Obtenga la ranura trasera:

√ Cree un plano paralelo al datum 2 (Datum 7)



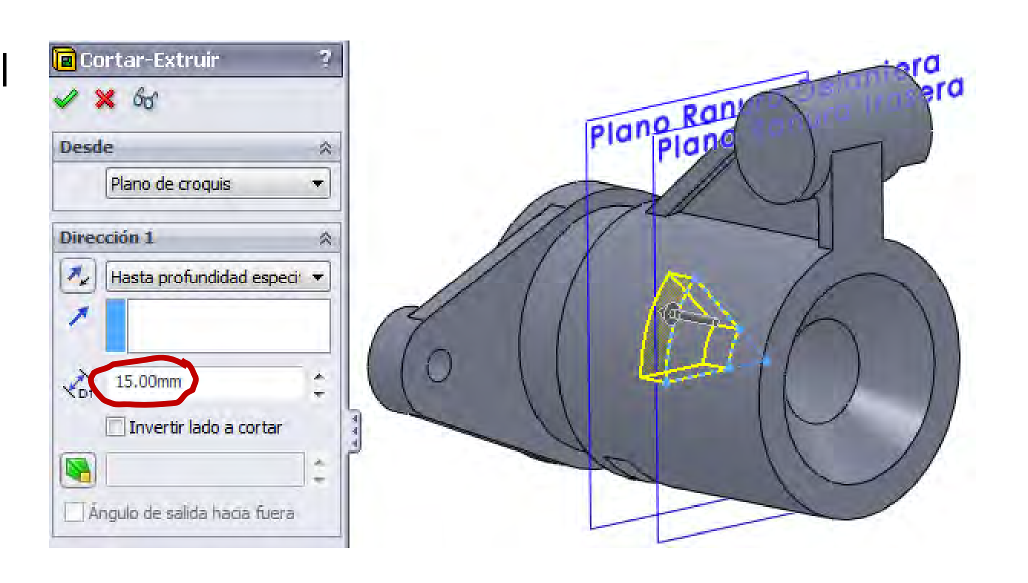




√ Dibuje el perfil

√ Añada las restricciones necesarias

√ Extruya a un lado del plano de trabajo

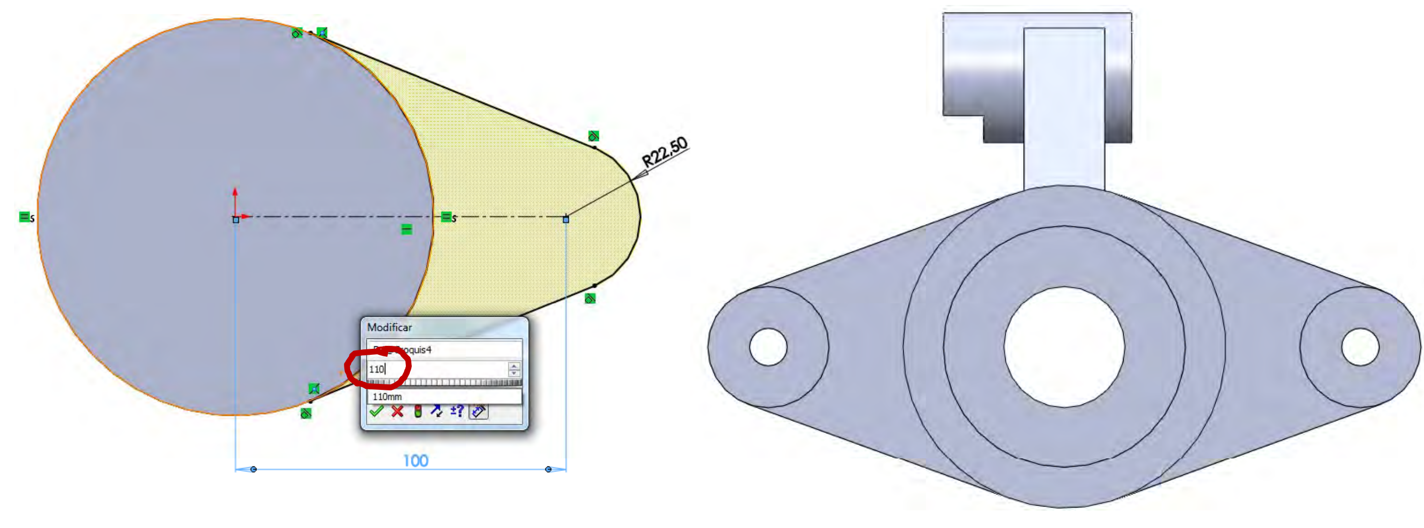


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

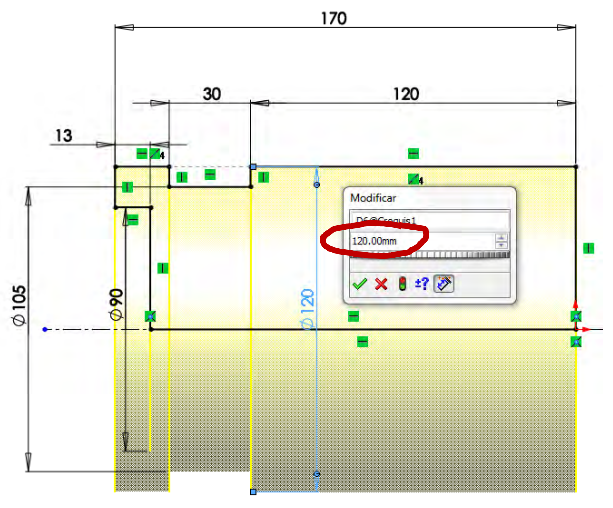
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Compruebe que pueden realizarse los cambios de diseño

√ Incremente un 20% la distancia entre centros de la brida



√ Incremente un 20% el diámetro del cuerpo principal



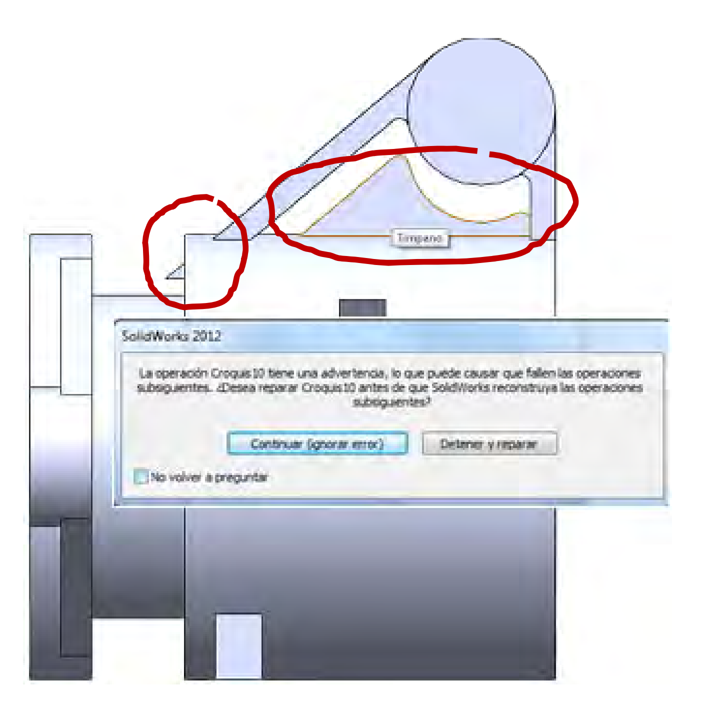
Enunciado

Estrategia

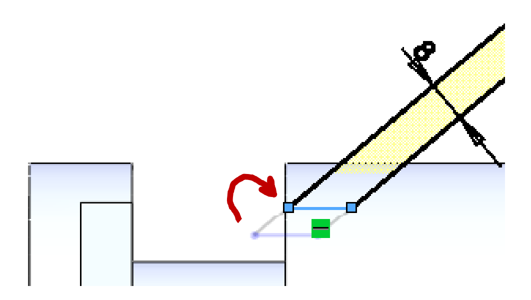
Ejecución

Conclusiones

¡Si se producen errores…



…intente repararlos!



cc Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Algunos errores pueden ser complejos:

Elimine las restricciones incompatibles…

…hasta obtener una solución válida…

…y reemplácelas por nuevas restricciones



Compruebe que, deshaciendo los cambios, puede volver a obtener el modelo original!

Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

1 Hay que analizar los objetos antes de modelarlos

El análisis se apoya en:

√ Planos de detalle

√ Esquemas de modelado

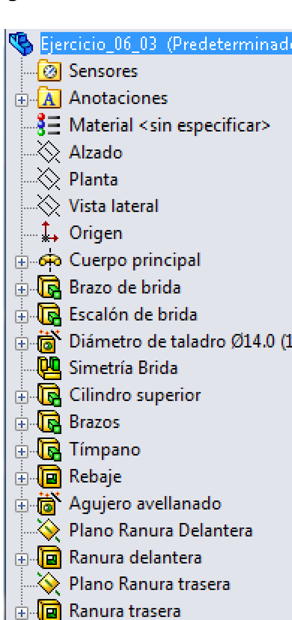
El análisis permite detectar elementos característicos

2 Los elementos característicos aportan dos ventajas:

√ Simplifican el proceso de modelado

√ Dejan constancia de la intención de diseño en el árbol del modelo

Pero es difícil encontrar elementos característicos que transmitan intención de diseño sin quedar demasiado vinculados a una operación de fabricación particular



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

3 Hay que seleccionar los datums apropiados

- √ El datum 1 sirve para modelar el cuerpo principal, el agujero del cuerpo principal, el cilindro superior, los brazos y el tímpano
- √ El datum 2 sirve para colocar el agujero refrentado y los datums 6 y 7
- √ El datum 3 permite colocar las bridas
- √ El datum 4 sirve para completar la brida
- √ El datum 5 permite crear el rebaje del cilindro superior
- √ El datum 6 sirve para modelar la ranura delantera
- √ El datum 7 permite crear la ranura trasera

Ejercicio 6.4. Bancada de comando de electrodoméstico

La figura muestra dos fotografías de la bancada que aloja los accionamientos de un pequeño electrodoméstico



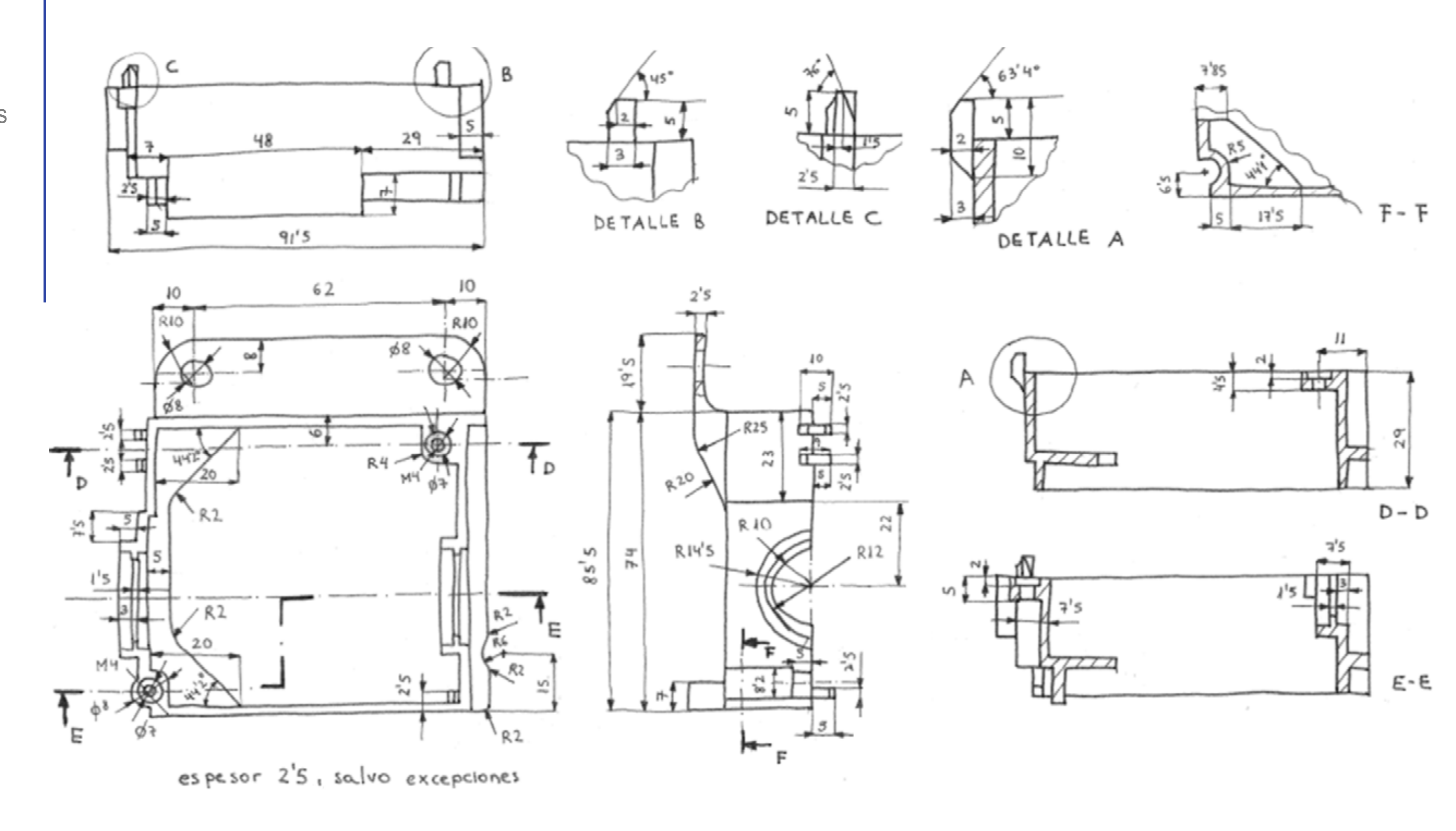


Obtenga el modelo sólido de la pieza, utilizando para ello los elementos característicos que considere apropiados

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

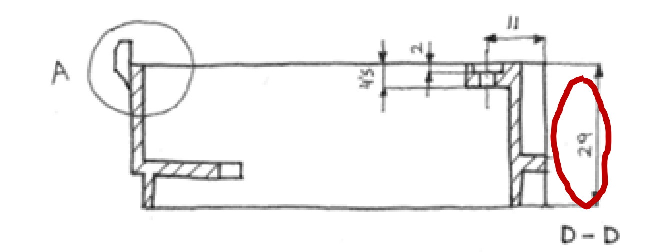
El plano de detalle es:



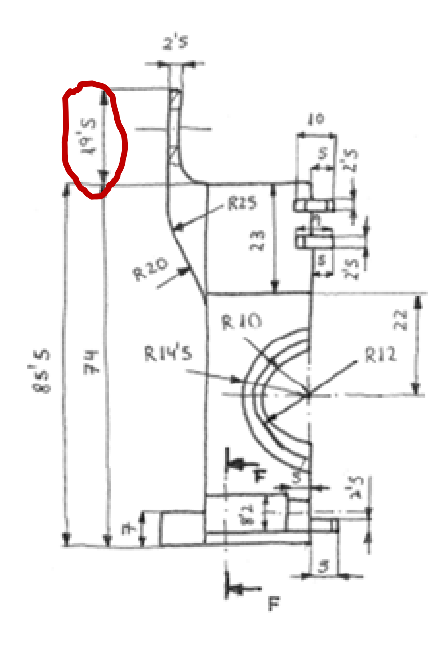
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Compruebe también que se pueden realizar los siguientes cambios de diseño en el modelo final:

1 Duplique la altura del cuerpo principal (desde 29 hasta 58 mm)



2 Alargue la pestaña de fijación delantera desde 19,5 a 30 mm



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Antes de modelar hay que analizar la pieza

Para ello, es recomendable:

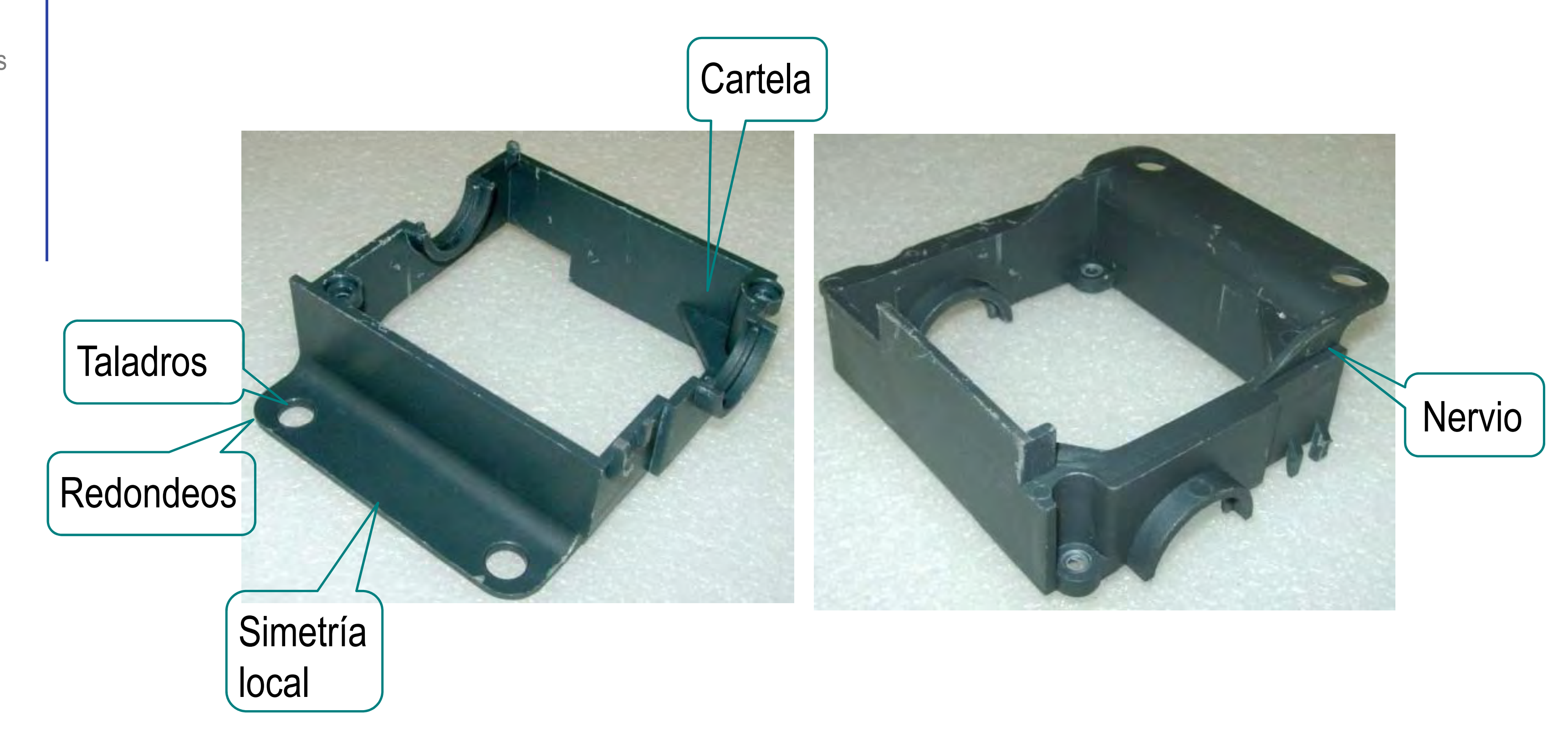
- ✓ Analizar el plano de diseño
- ✓ Representar el proceso de modelado

El análisis de la pieza debe incluir la búsqueda de posibles elementos característicos

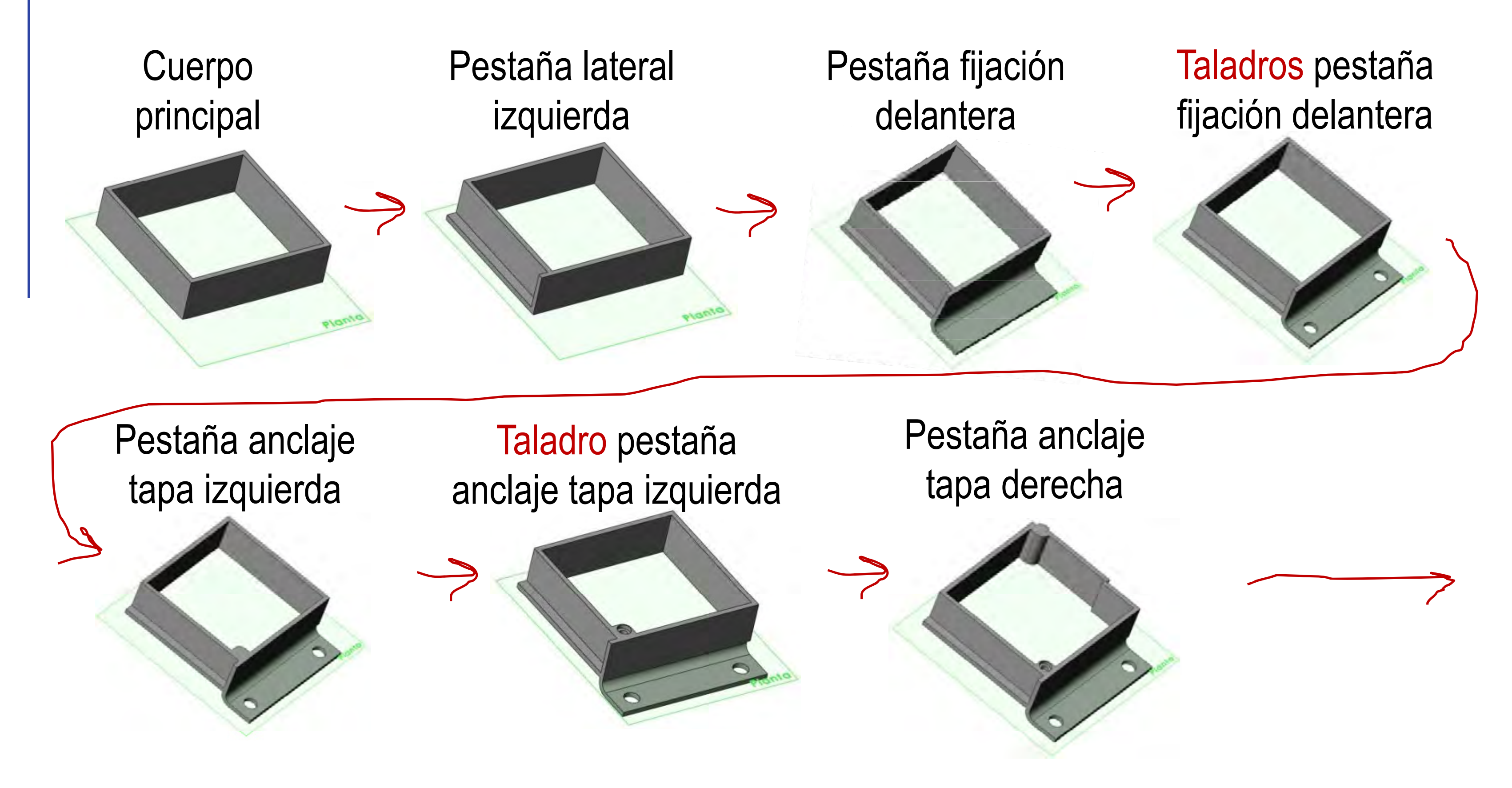
Formas geométricas vinculadas con una función…

… que estén pre-instaladas en SolidWorks®

Busque elementos característicos:



Defina el proceso de modelado de la pieza:



Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

Taladro pestaña anclaje tapa derecha → Redondeos → Pared lateral apoyo nervio → Nervios →

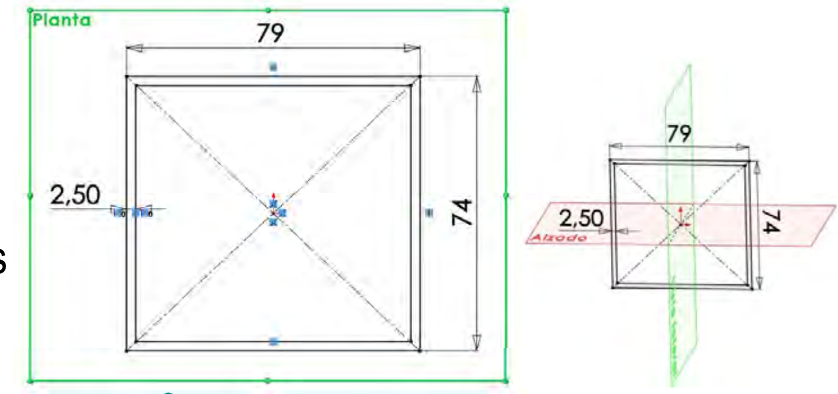
Alojamiento delantero motor → Alojamiento trasero motor → Cartela derecha → Cartela izquierda →

Pestañas anclaje a tapa → Ajuste lateral trasero → Muesca pestaña lateral izquierda → Redondeos finales

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

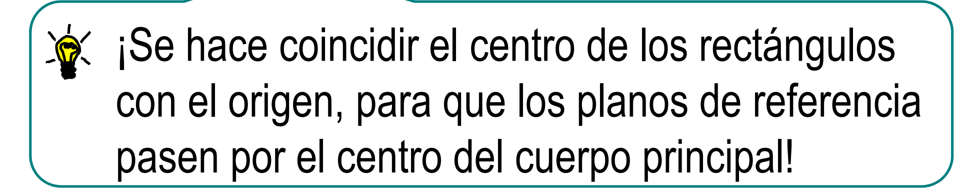
Obtenga el cuerpo principal:

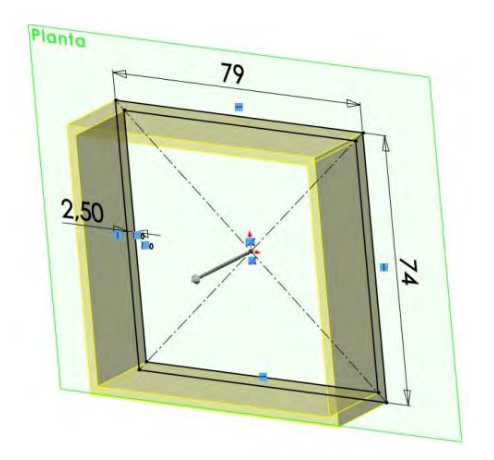
- √ Seleccione la planta como plano de trabajo (Datum 1)
- √ Dibuje el perfil
- √ Añada las restricciones necesarias



- √ Extruya a un lado del plano de trabajo







Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

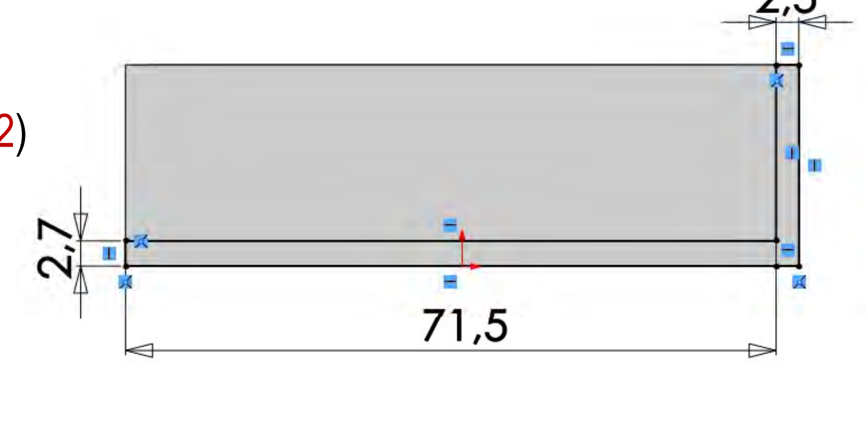
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Obtenga la pestaña del lateral izquierda:

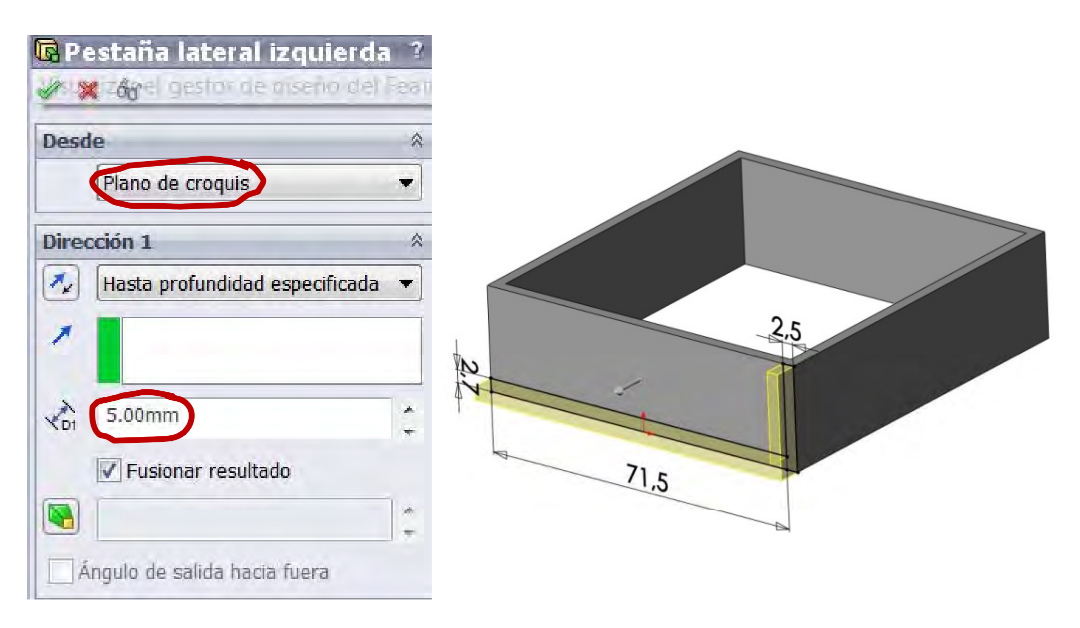
√ Seleccione la cara lateral izquierda del cuerpo principal como plano de trabajo (Datum 2)

√ Dibuje el perfil

√ Añada las restricciones necesarias



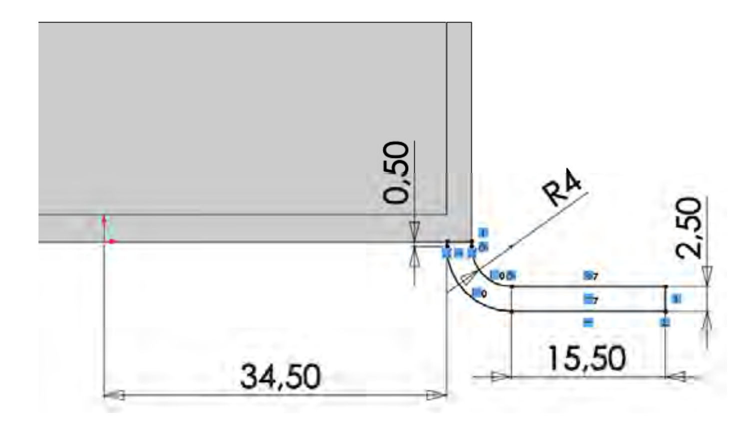
√ Extruya a un lado del plano de trabajo



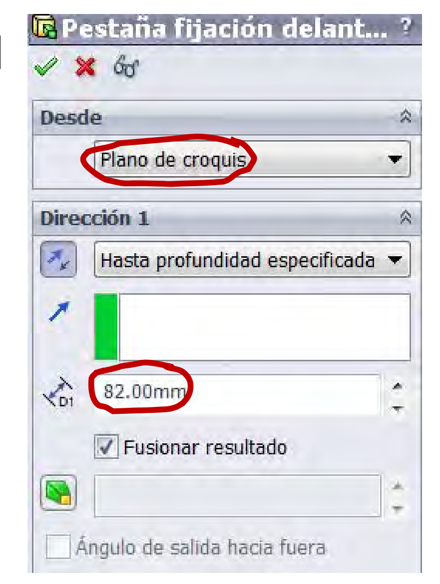
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

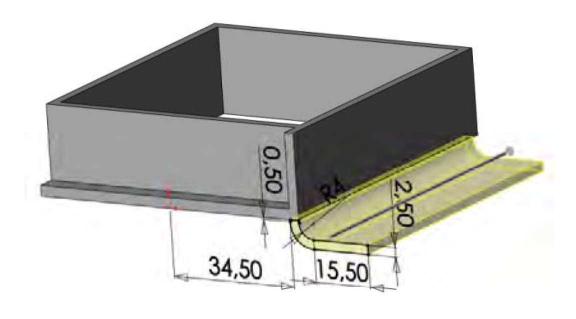
Obtenga la pestaña fijación delantera:

- √ Seleccione la cara lateral izquierda del cuerpo principal como plano de trabajo (Datum 2)
- √ Dibuje el perfil
- √ Añada las restricciones necesarias



- √ Extruya a un lado del plano de trabajo



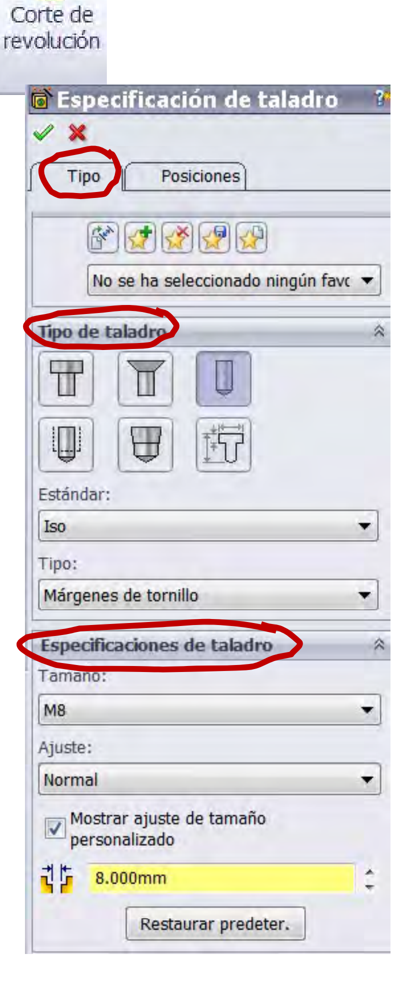


Obtenga el taladro de la pestaña fijación delantera:

√ Seleccione el menú "asistente para taladro"

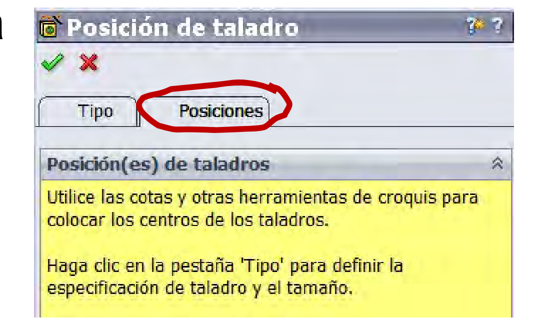
√ Entre dentro de la pestaña "tipo"

√ Escoja el tipo de taladro y sus especificaciones

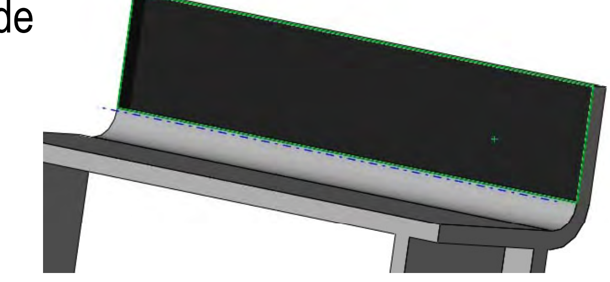


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

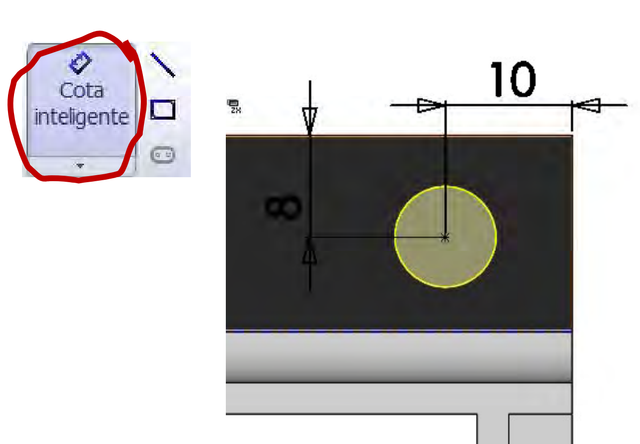
√ Entre dentro de la pestaña "posiciones"



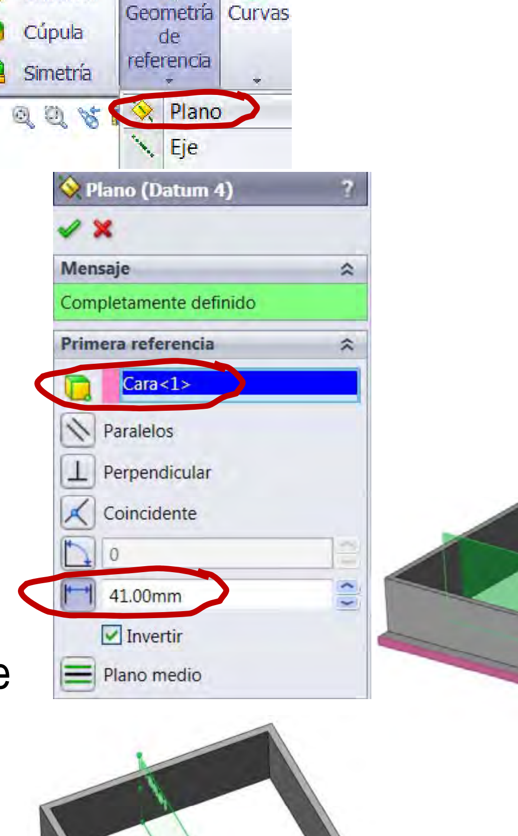
√ Seleccione la cara superior de la pestaña (Datum 3)



√ Coloque el taladro a partir de su posición



- Obtenga un plano de simetría parcial (Datum 4)
  - Despliegue el menú "geometría de referencia"
  - Escoja "plano"
  - Escoja la cara de la pestaña del lateral izquierdo como primera referencia
  - Coloque el plano equidistante

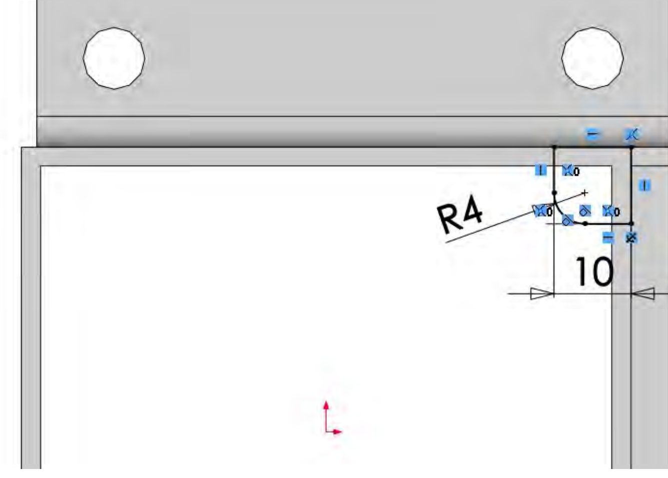


- Obtenga el otro agujero por simetría

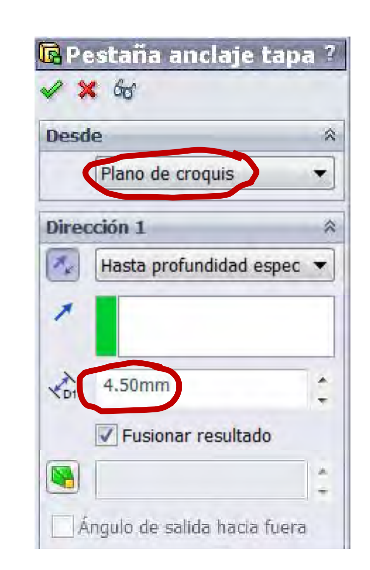
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

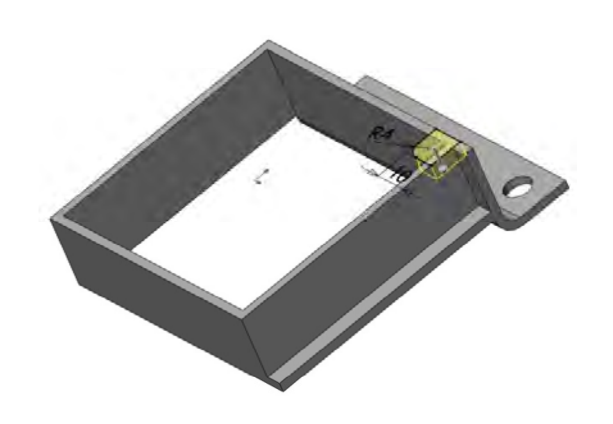
Obtenga la pestaña anclaje tapa:

- √ Seleccione la cara superior del cuerpo principal como plano de trabajo (Datum 5)
- √ Dibuje el perfil incluyendo el agujero de menor diámetro
- √ Añada las restricciones necesarias



- √ Extruya a un lado del plano de trabajo





Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

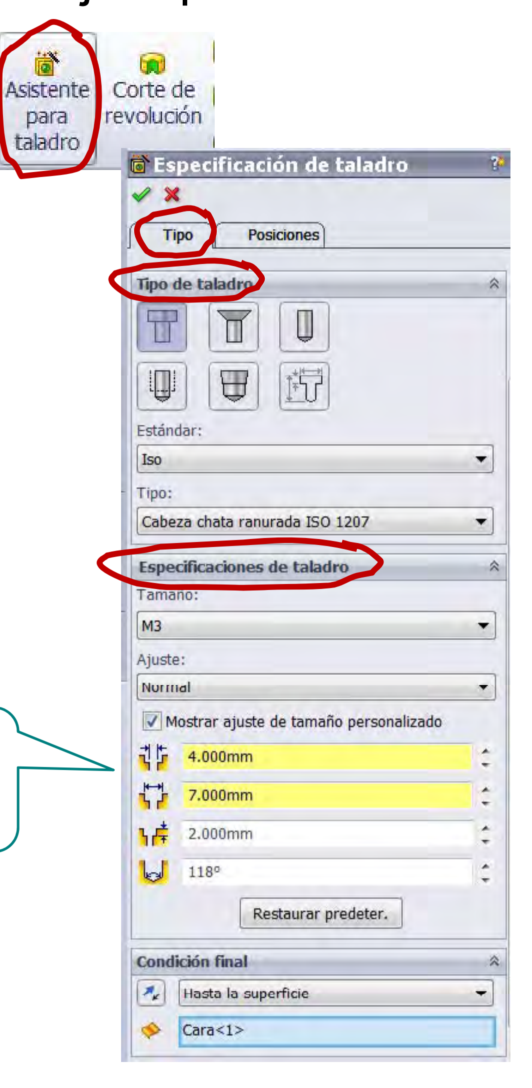
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Obtenga el taladro de la pestaña anclaje tapa:

√ Seleccione el menú "asistente para taladro"

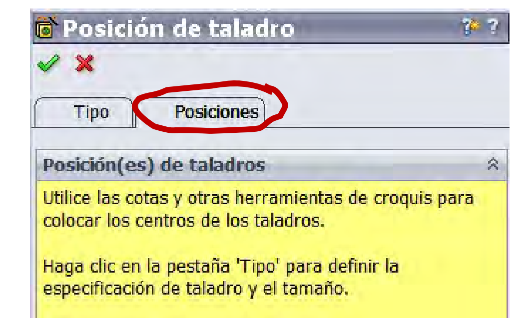
√ Entre dentro de la pestaña "tipo"

√ Escoja el tipo de taladro y sus especificaciones



Es posible ajustar el tamaño del taladro a sus dimensiones exactas

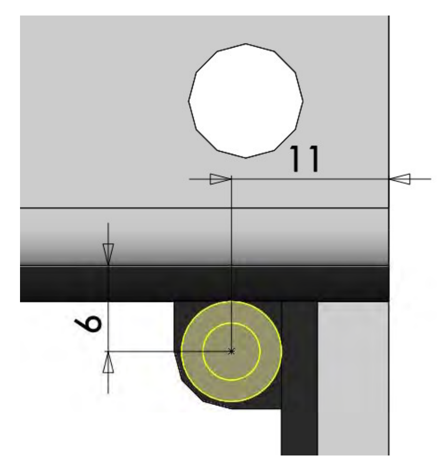
√ Entre dentro de la pestaña "posiciones"



√ Seleccione la cara superior del cuerpo principal como plano de trabajo (Datum 5)

√ Coloque el taladro a partir de su posición







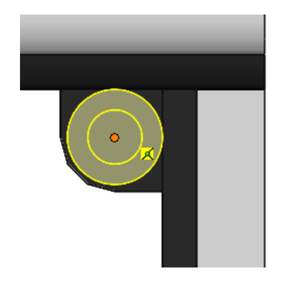
Es posible vincular la posición del taladro a un perfil anterior

√ Visualice los ejes temporales

Edición Ver Insertar

Ejes
Ejes temporales
Orígenes
Sistemas de coordenadas
Curvas
Croquis
Croquis 3D
Rejilla
Todas las anotaciones
Nombres de las cotas

√ Escoja el eje de la pestaña anclaje tapa para situar el taladro





Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

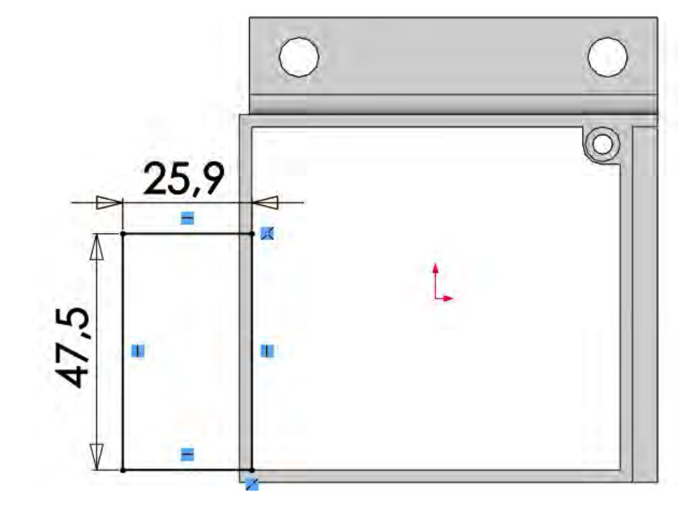
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Obtenga el saliente lateral derecho:

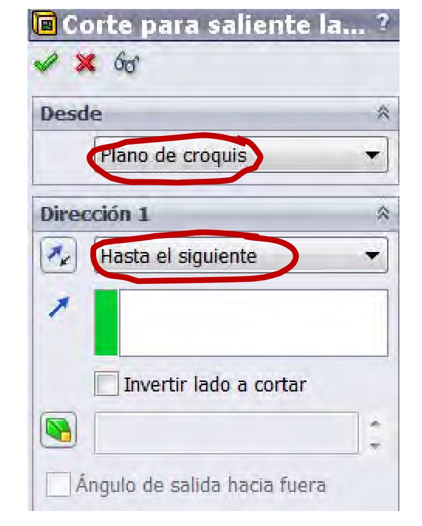
√ Seleccione la cara superior del cuerpo principal como plano de trabajo (Datum 5)

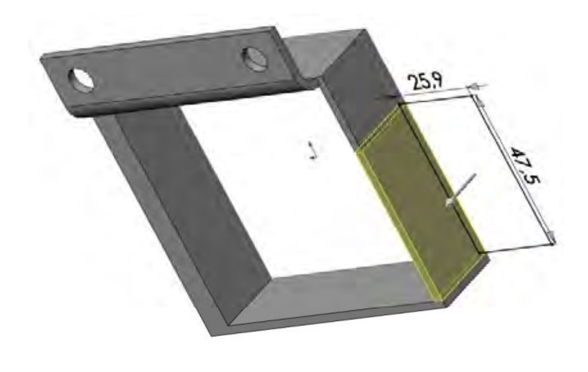
√ Dibuje el perfil a eliminar

√ Añada las restricciones necesarias



√ Extruya a un lado del plano de trabajo



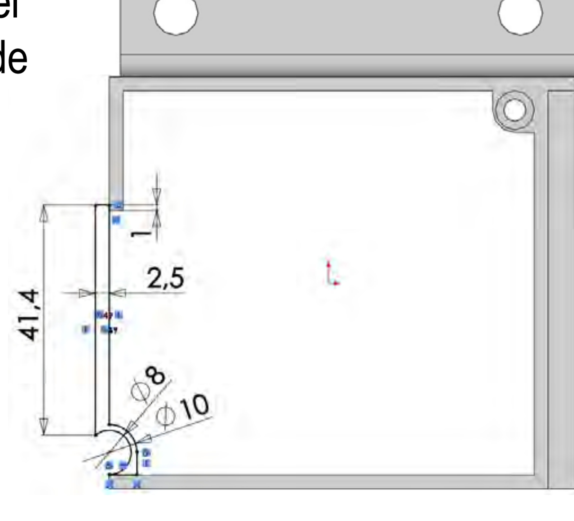


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

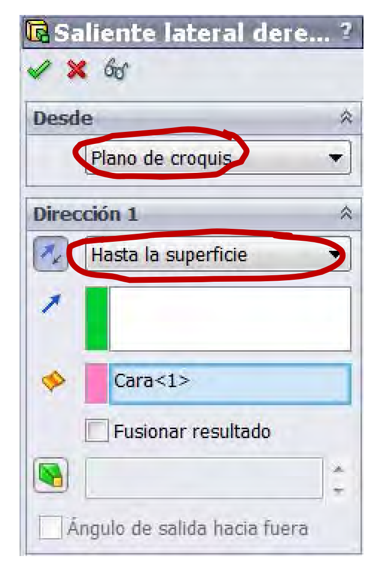
√ Seleccione la cara superior del cuerpo principal como plano de trabajo (Datum 5)

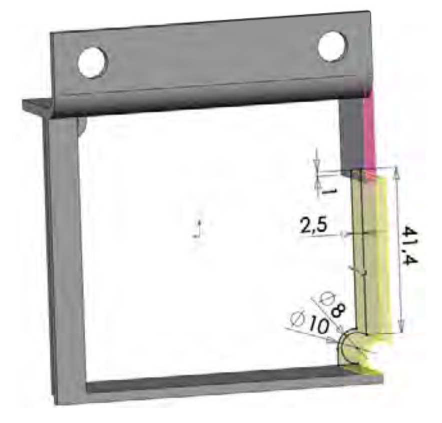
√ Dibuje el perfil

√ Añada las restricciones necesarias



√ Extruya a un lado del plano de trabajo hasta la superficie (cara inferior)

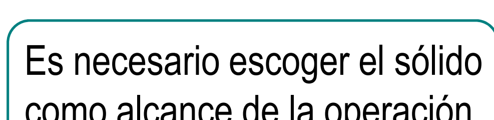




Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Obtenga la pestaña anclaje tapa derecho:

- √ Seleccione la cara superior como plano de trabajo (Datum 5)
- √ Dibuje el perfil incluyendo el agujero de menor diámetro
- √ Añada las restricciones necesarias



- √ Extruya a un lado del plano de trabajo hasta la profundidad especificada

Es necesario escoger el sólido como alcance de la operación



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

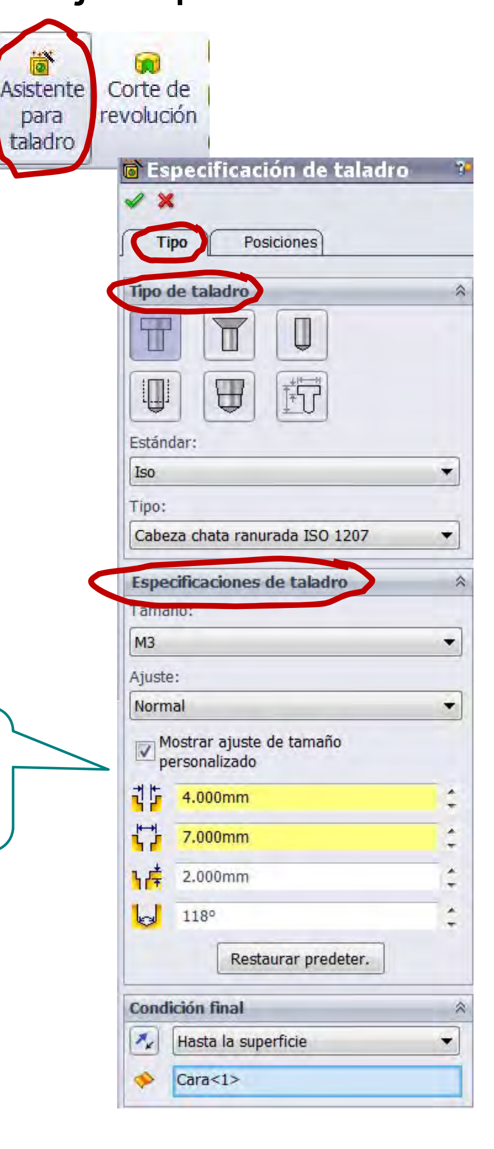
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Obtenga el taladro de la pestaña anclaje tapa derecho:

√ Seleccione el menú “asistente para taladro”

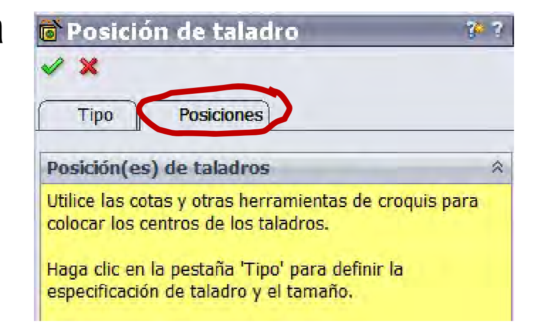
√ Entre dentro de la pestaña “tipo”

√ Escoja el tipo de taladro y sus especificaciones



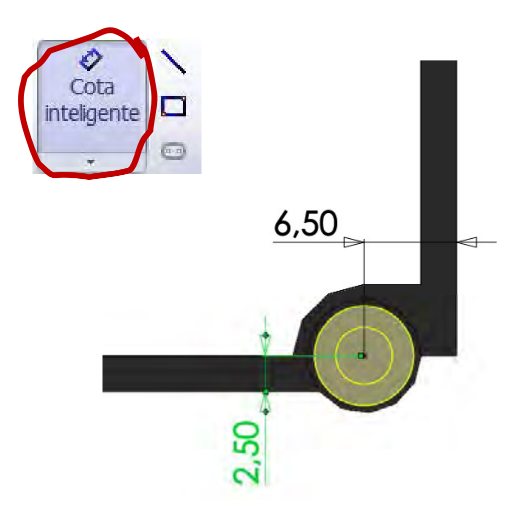
Es posible ajustar el tamaño del taladro a sus dimensiones exactas

√ Entre dentro de la pestaña "posiciones"

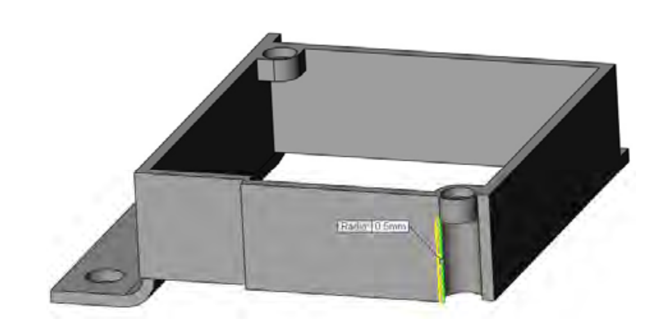


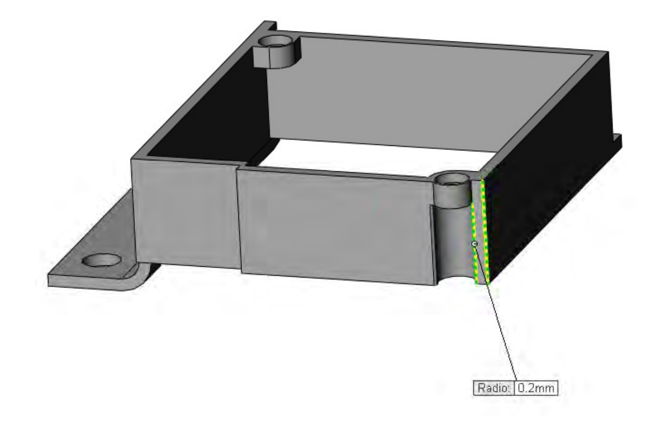
√ Seleccione la cara superior del cuerpo principal como plano de trabajo (Datum 5)

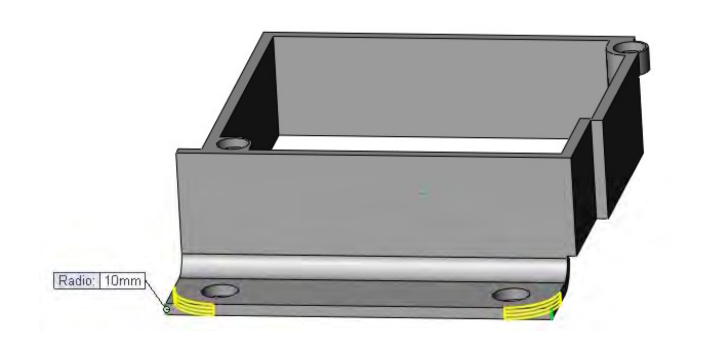
√ Coloque el taladro a partir de su posición



Añada los redondeos:









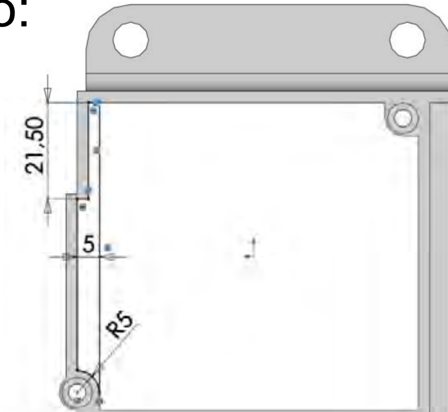
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Obtenga la pared lateral apoyo nervio:

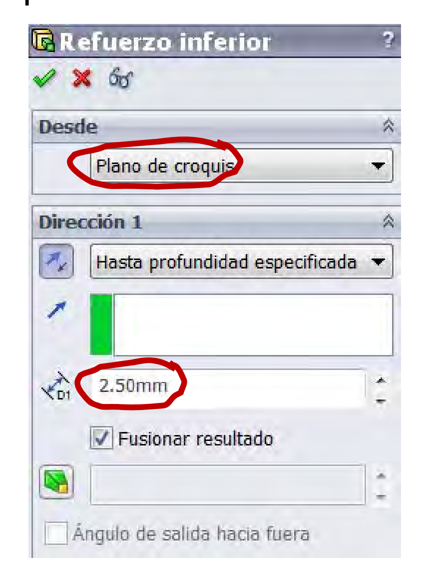
√ Seleccione la cara inferior como plano de trabajo (Datum 6)

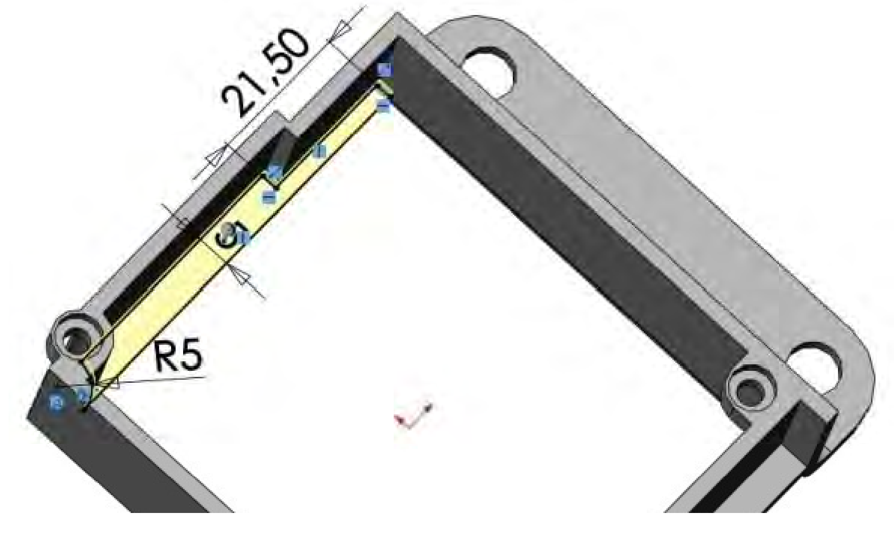
√ Dibuje el perfil

√ Añada las restricciones necesarias



√ Extruya a un lado del plano de trabajo hasta la profundidad especificada





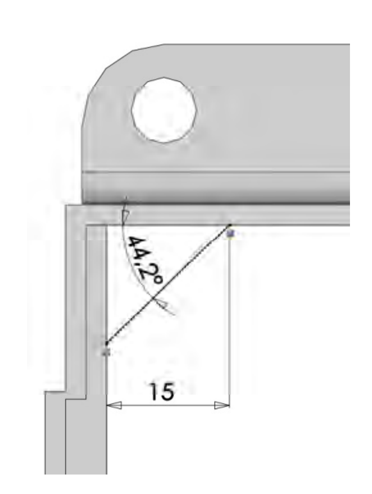
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

Obtenga los nervios:

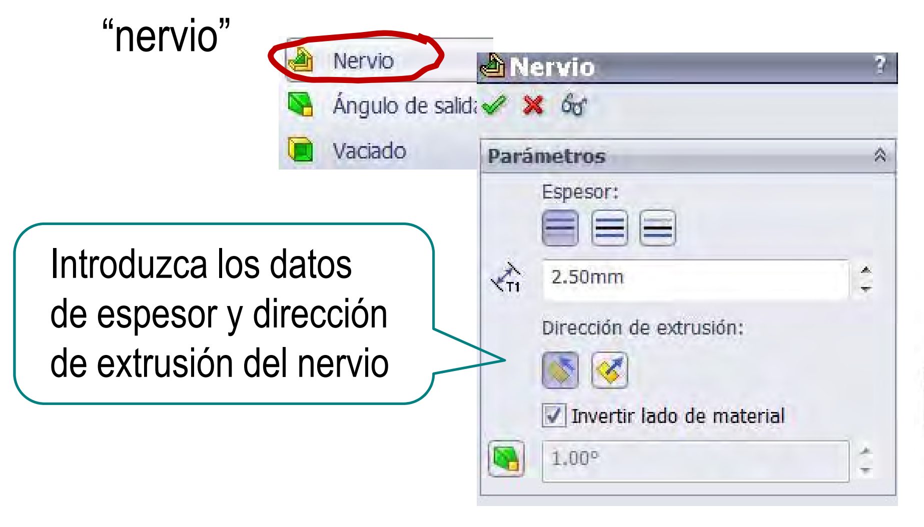
√ Seleccione la cara inferior como plano de trabajo (Datum 6)

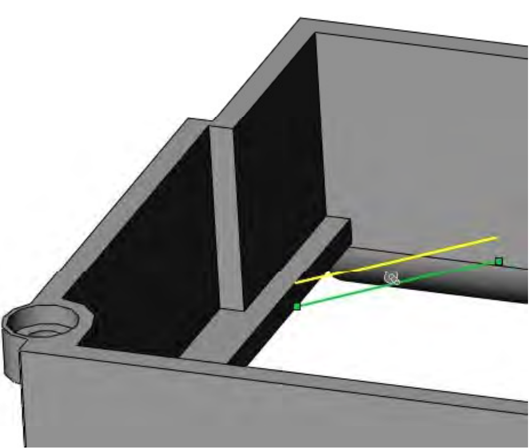
√ Dibuje el perfil

√ Añada las restricciones necesarias



√ Seleccione el menú "nervio"





Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

√ Obtenga el otro nervio por simetría

√ Cree los redondeos



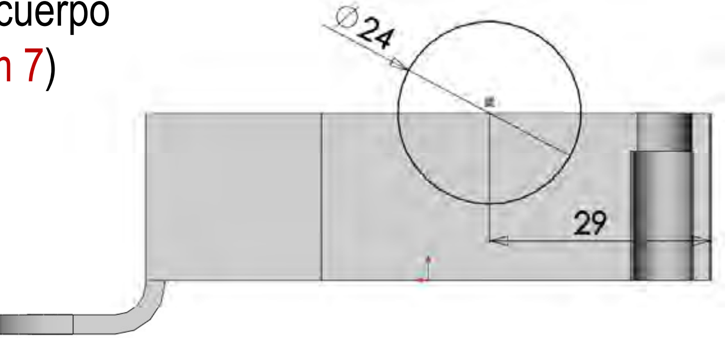
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Obtenga el alojamiento delantero motor:

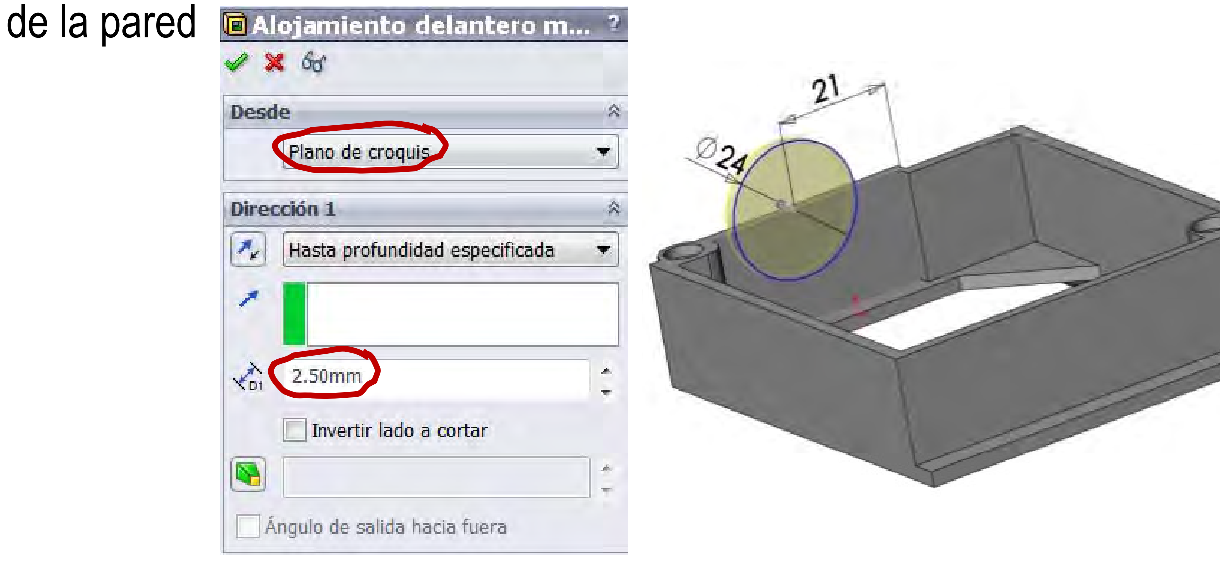
√ Seleccione la cara lateral derecha del cuerpo principal como plano de trabajo (Datum 7)

√ Dibuje el perfil

√ Añada las restricciones necesarias



√ Extrusione a un lado del plano de trabajo hasta igualar el espesor de la pared

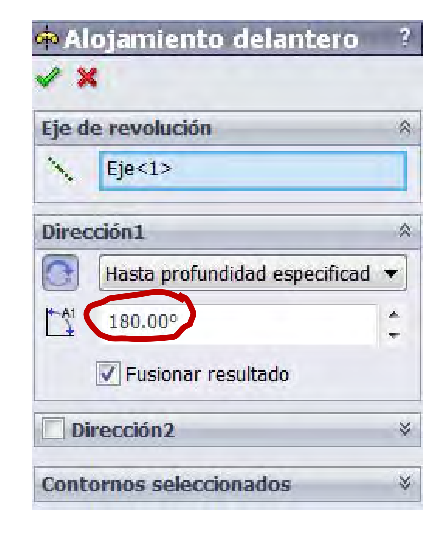


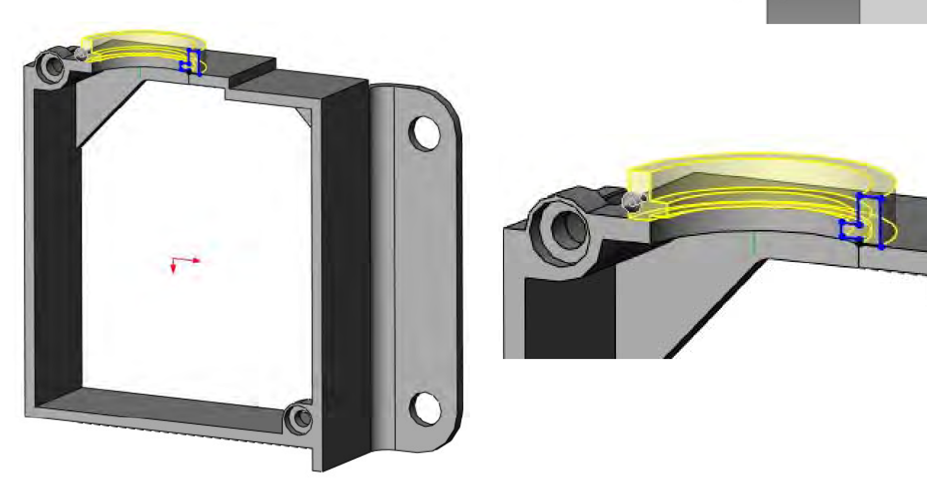
- Seleccione la cara superior del cuerpo principal como plano de trabajo (Datum 5)
- Dibuje el perfil
- Añada las restricciones necesarias

2,50
2,50
2
3
1,50
0,50

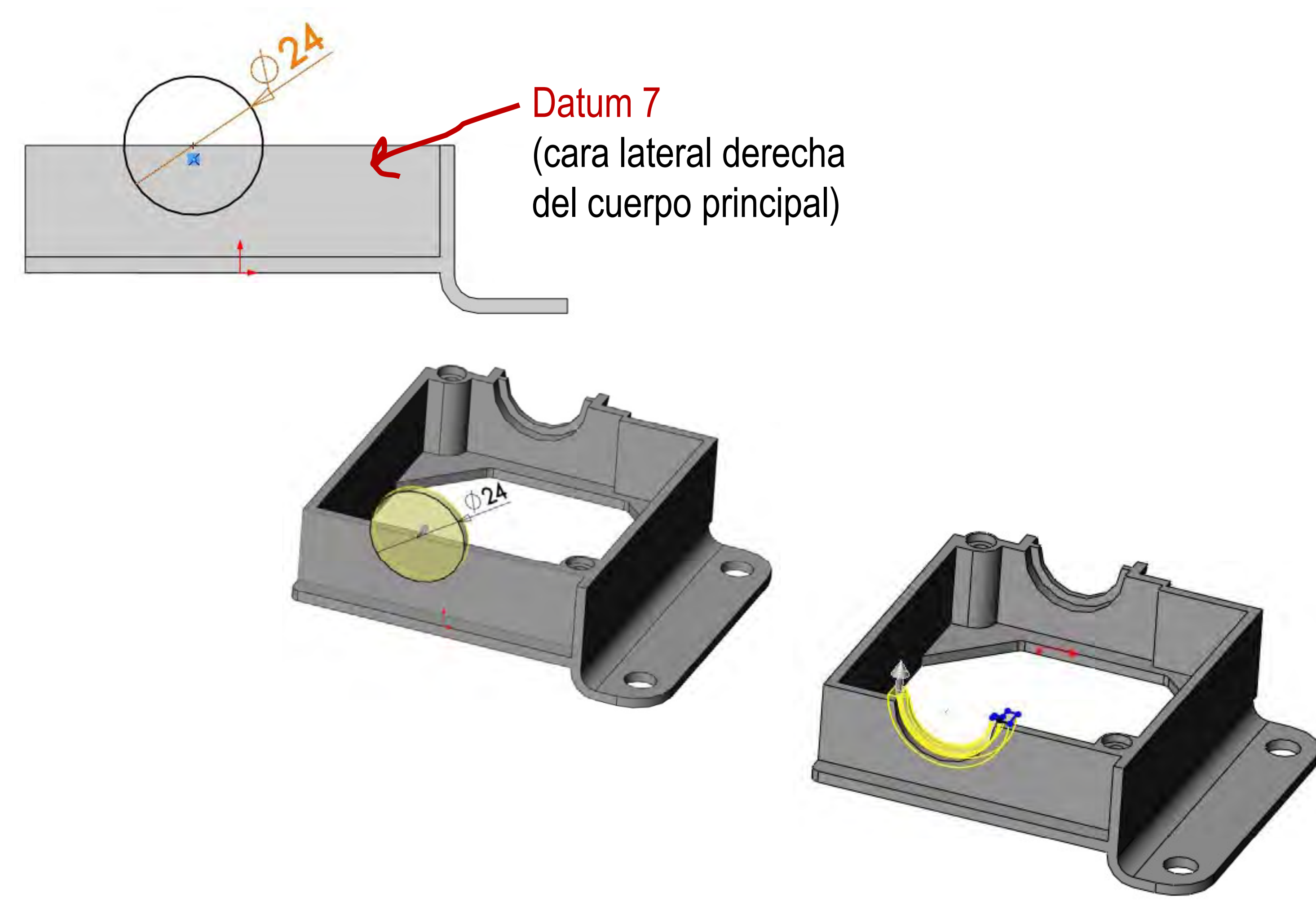


- Revolucione a 180º





Obtenga alojamiento trasero motor de igual forma que el delantero:



Enunciado

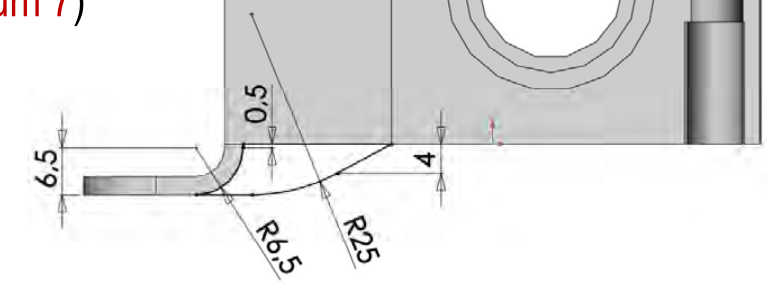
Estrategia

Ejecución

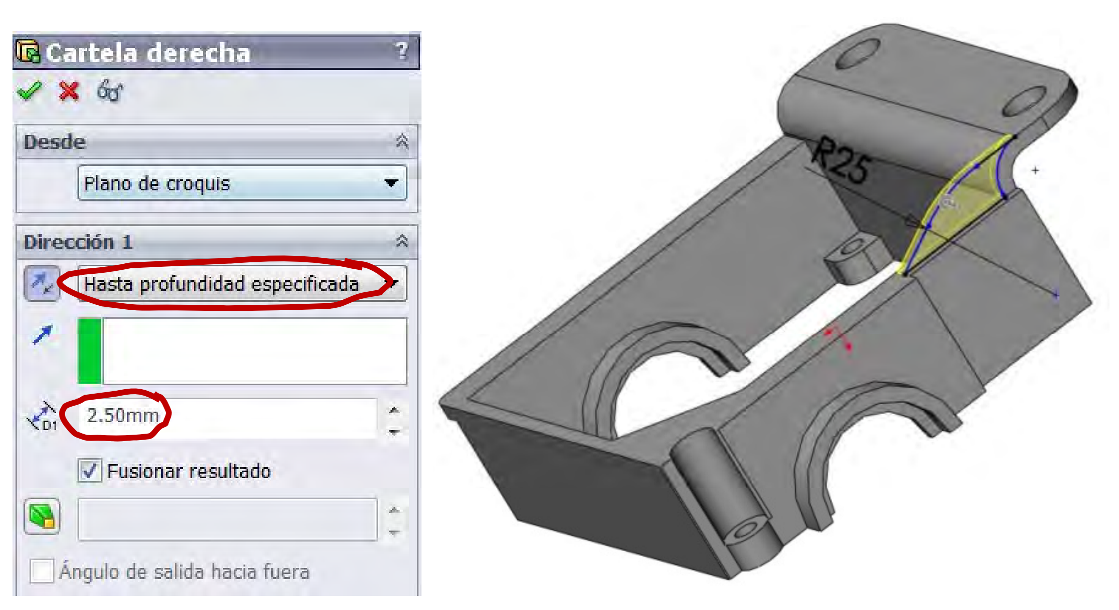
Conclusiones

Obtenga la cartela derecha

- √ Seleccione la cara lateral derecha del cuerpo principal como plano de trabajo (Datum 7)
- √ Dibuje el perfil
- √ Añada las restricciones necesarias



- √ Extrusione a un lado del plano de trabajo hasta la profundidad especificada



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

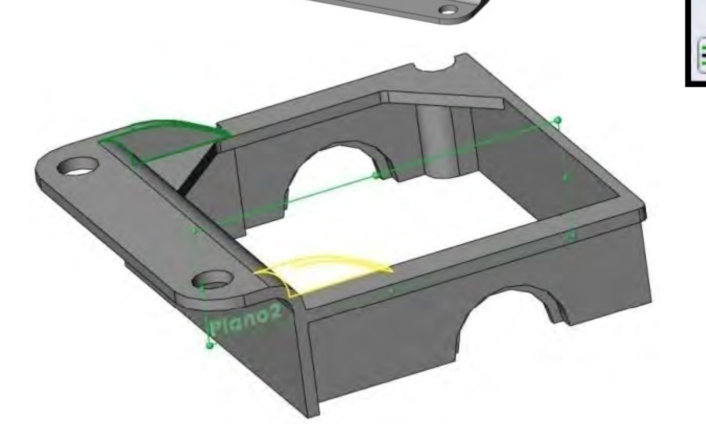
Obtenga la cartela izquierda

- √ Obtenga un plano de simetría parcial (Datum 8)
  - √ Despliegue el menú “geometría de referencia”
  - √ Escoja “plano”
  - √ Coloque el plano equidistante a la cara interior del lateral trasero

Envolver
Cúpula
Simetría
Geometría de referencia
Curvas
Plano
Eje

Plano2
Mensaje
Completamente definido
Primera referencia
Cara<1>
Paralelos
Perpendicular
Coincidente
0
36.00mm
Invertir
Plano medio

- √ Obtenga la cartela izquierda por simetría



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

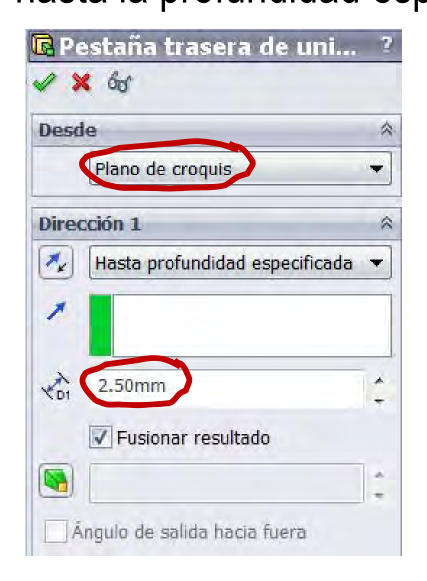
Obtenga la pestaña trasera de unión a la tapa

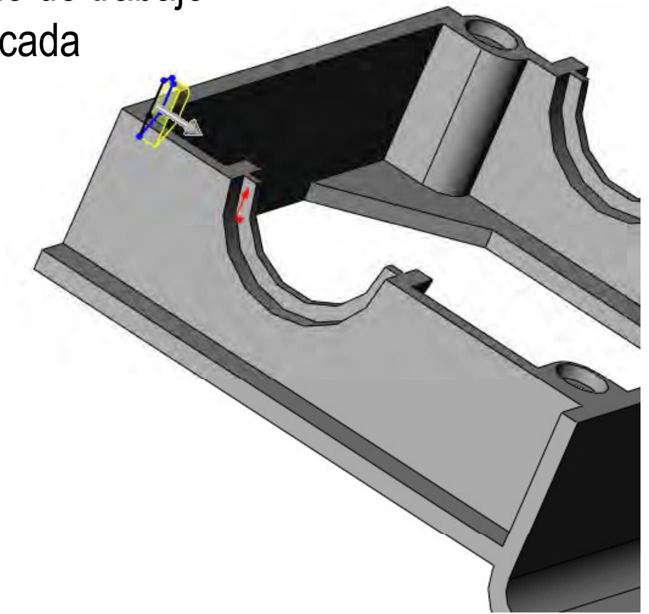
√ Seleccione el interior de la cara trasera del cuerpo principal como plano de trabajo (Datum 9)

√ Dibuje el perfil

√ Añada las restricciones necesarias

√ Extrusione a un lado del plano de trabajo hasta la profundidad especificada





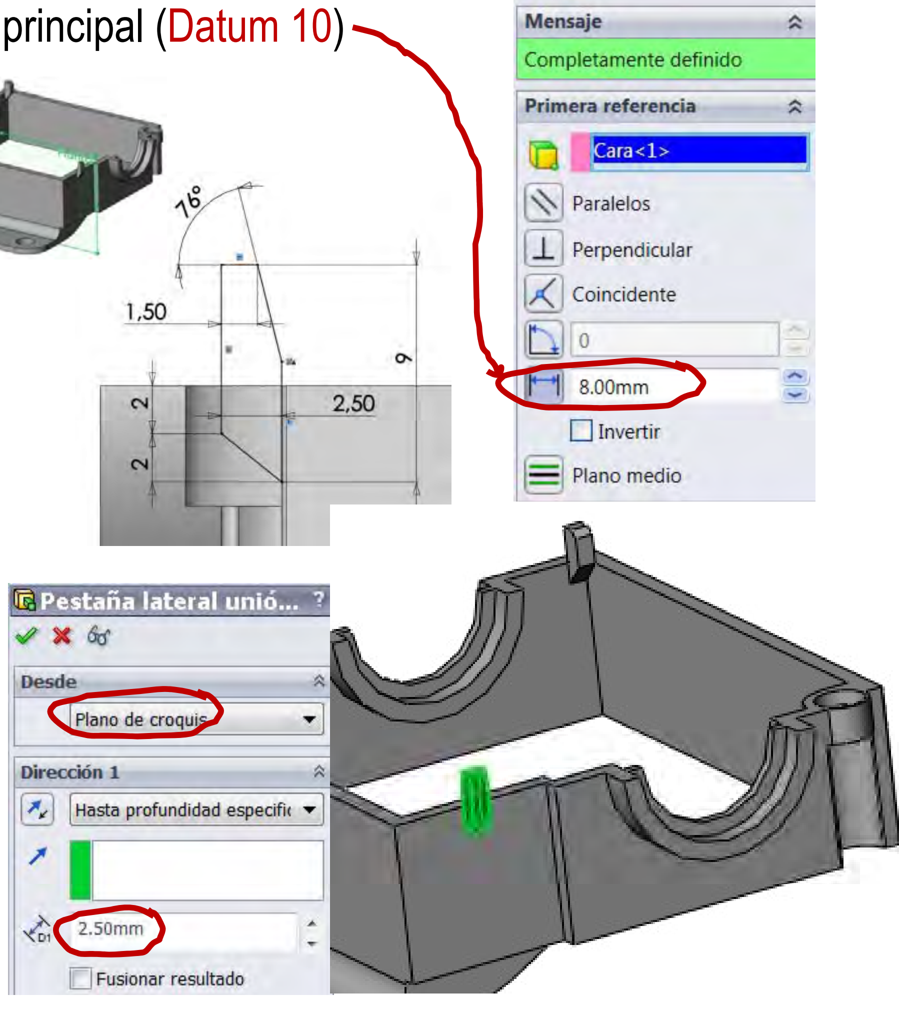
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Obtenga la primera pestaña lateral de unión a la tapa

- Cree un plano equidistante respecto a la cara interior del lateral delantero del cuerpo principal (Datum 10)
- Seleccione el plano
- Dibuje el perfil
- Añada las restricciones necesarias
- Extrusione a un lado del plano de trabajo hasta la profundidad especificada



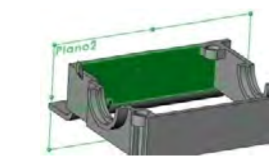
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

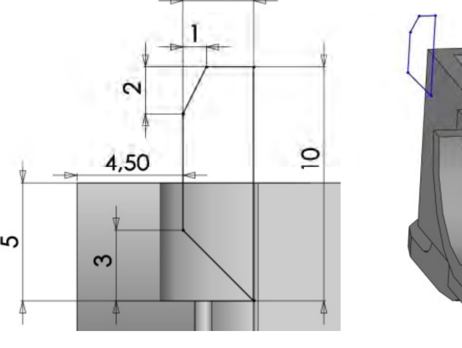
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Obtenga la segunda pestaña lateral de unión a la tapa

- √ Cree un plano coincidente con la cara interior del lateral delantero del cuerpo principal (Datum 11)



- √ Dibuje el perfil
- √ Añada las restricciones necesarias



- √ Extrusione a un lado del plano de trabajo hasta la profundidad especificada

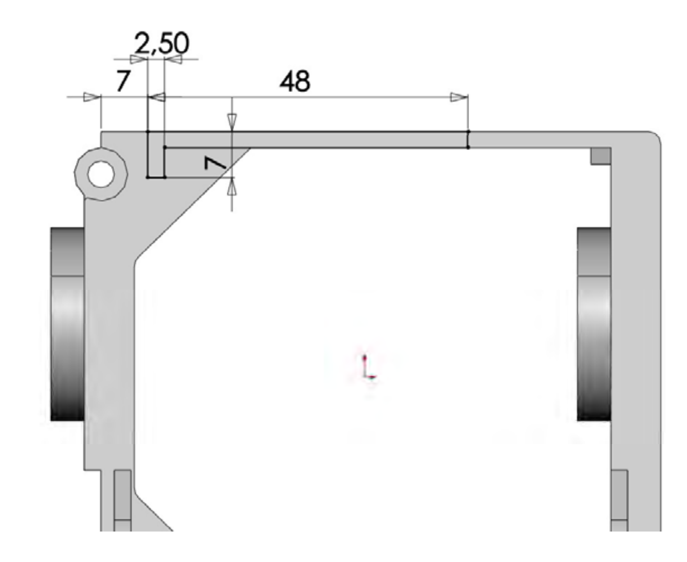


Obtenga el ajuste lateral trasero

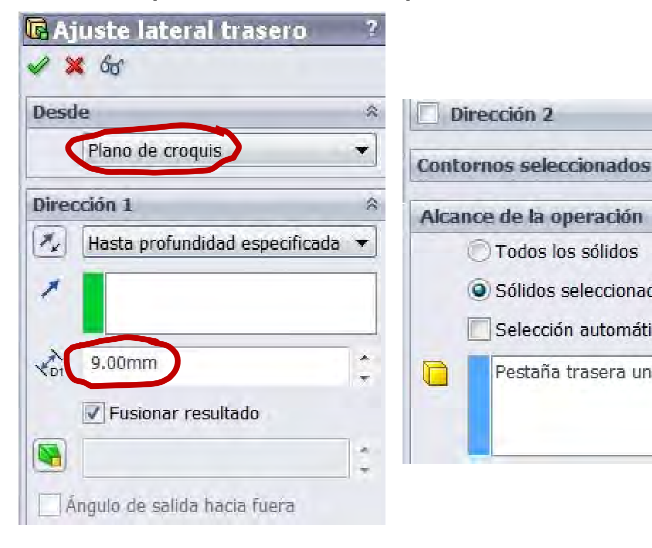
√ Seleccione la cara inferior como plano de trabajo (Datum 6)

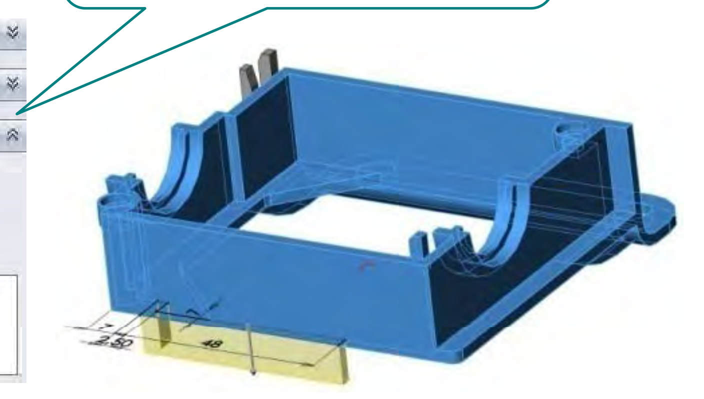
√ Dibuje el perfil

√ Añada las restricciones necesarias



√ Extruya a un lado del plano de trabajo hasta la profundidad especificada





Es necesario escoger el sólido como alcance de la operación

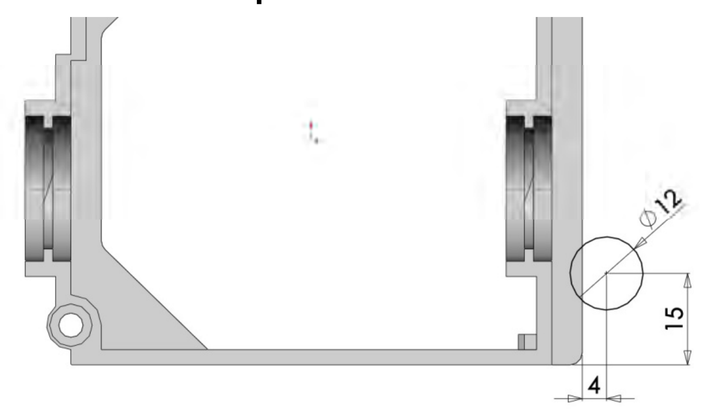
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Obtenga la muesca de la pestaña del lateral izquierdo

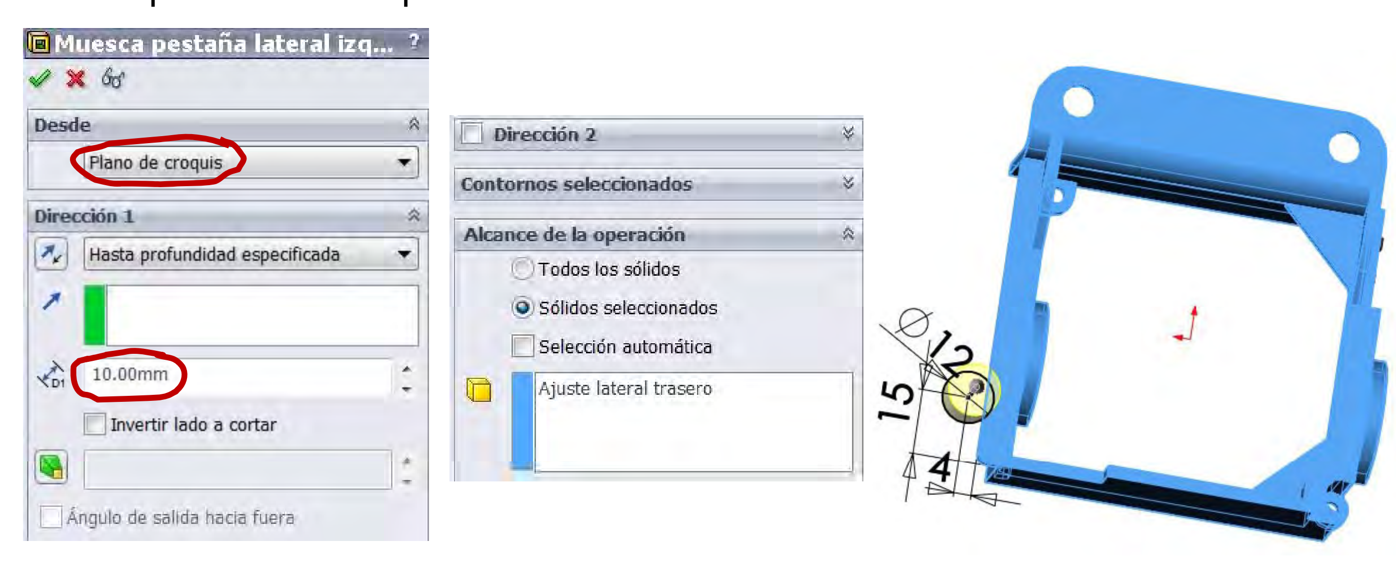
√ Seleccione la cara superior de la pestaña lateral izquierdo como plano de trabajo (Datum 12)

√ Dibuje el perfil

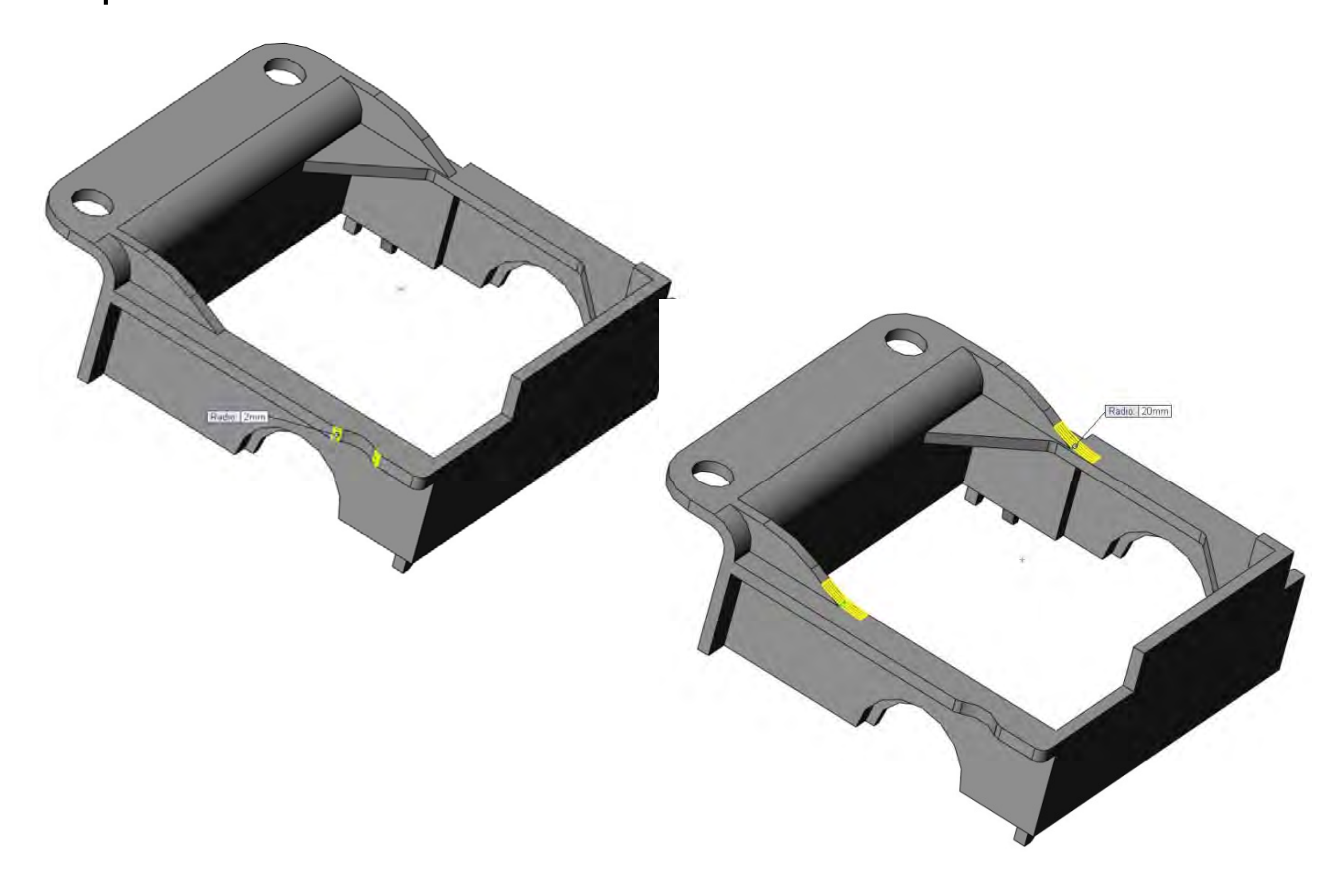
√ Añada las restricciones necesarias



√ Extruya a un lado del plano de trabajo hasta la profundidad especificada

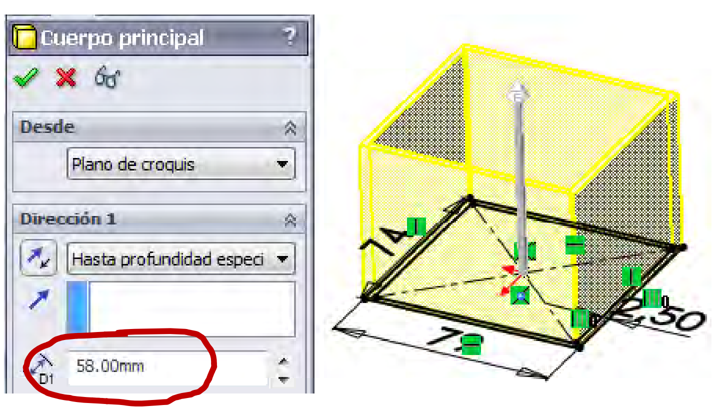


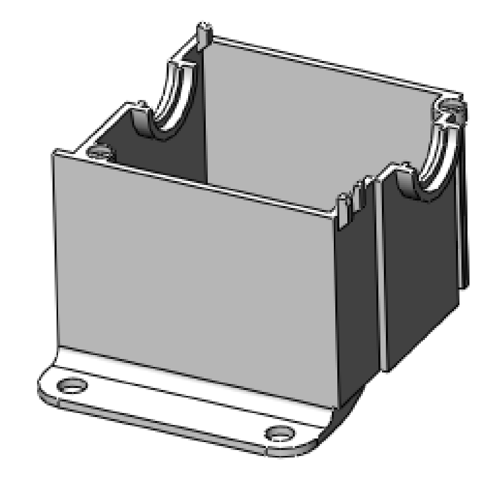
Complete los redondeos:



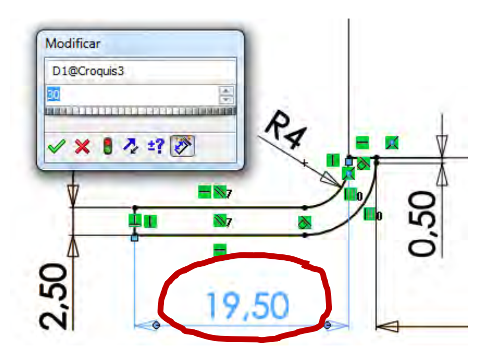
Edite el modelo para realizar los dos cambios solicitados:

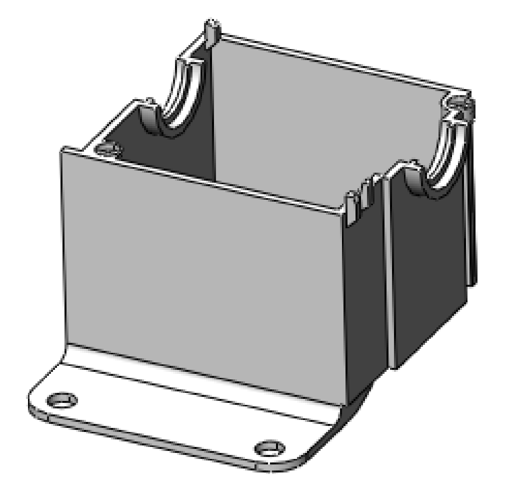
1 Cambie la altura de la caja a 58 mm





2 Cambie la longitud de la pestaña a 30 mm





1

Hay que analizar los objetos antes de modelarlos

El análisis se apoya en:

- √ Planos de detalle
- √ Esquemas de modelado

El análisis permite detectar elementos característicos

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

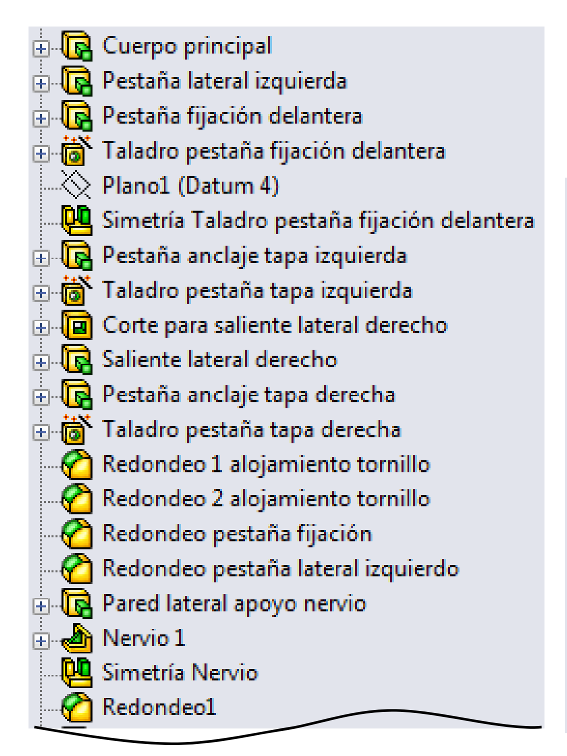
2

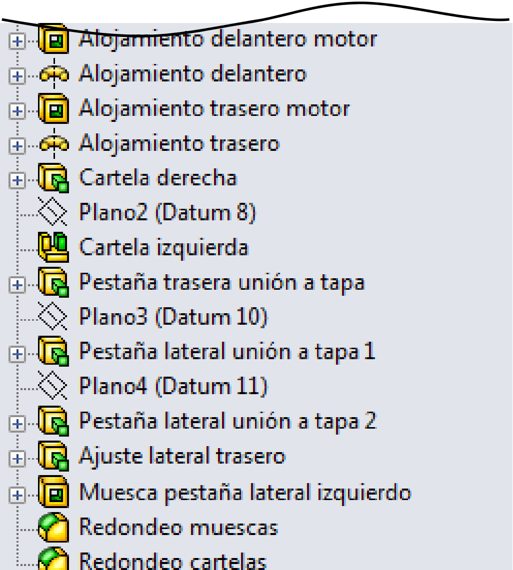
Los elementos característicos aportan dos ventajas:

√ Simplifican el proceso de modelado

√ Dejan constancia de la intención de diseño en el árbol del modelo

Pero es difícil encontrar elementos característicos que transmitan intención de diseño sin quedar demasiado vinculados a una operación de fabricación particular





Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

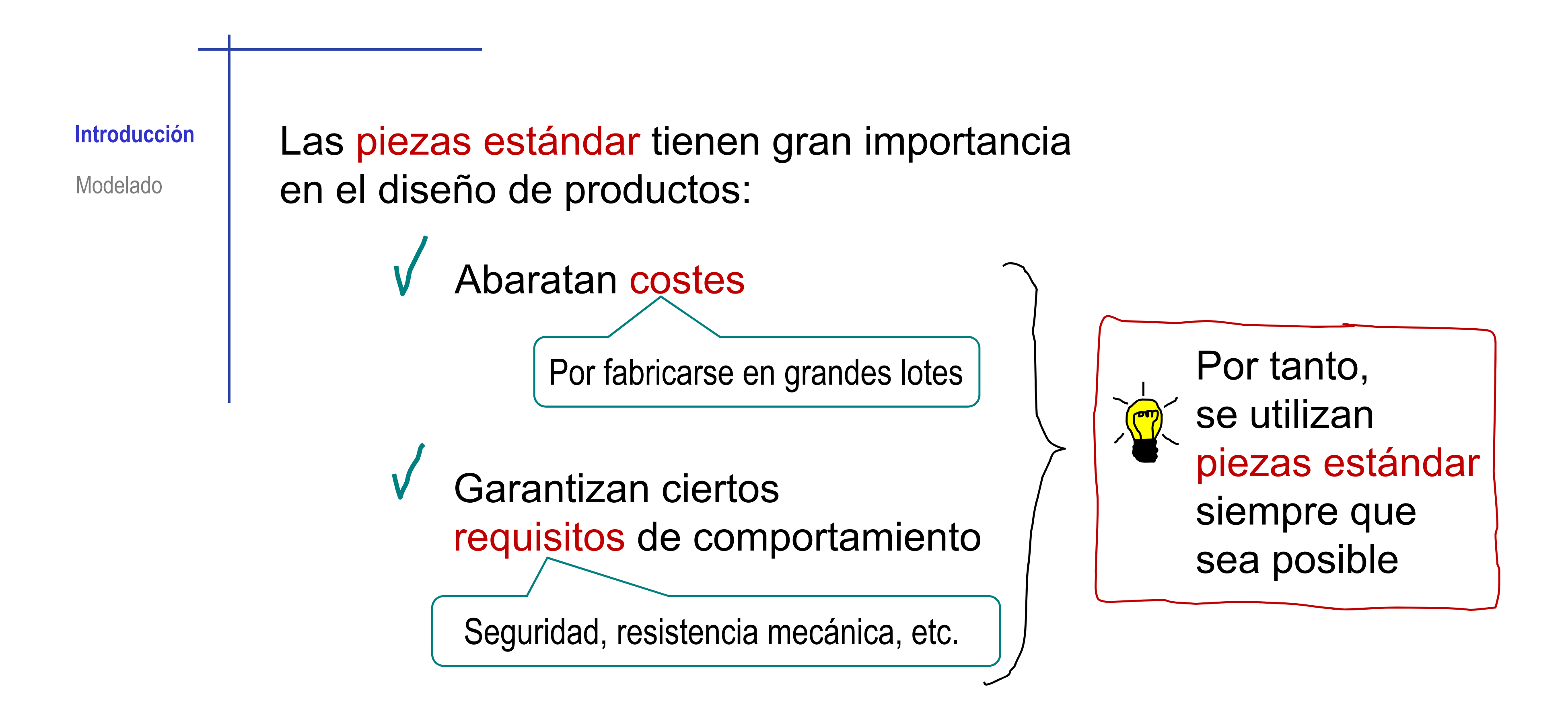
3 Hay que seleccionar los datums apropiados

- √ El datum 1 sirve para modelar el cuerpo principal
- √ El datum 2 permite crear la pestaña lateral izquierda y la de fijación delantera
- √ El datum 3 y 4, sirven para crear los agujeros de la pestaña de fijación delantera
- √ El datum 5 permite crear las pestañas de anclaje tapa, el saliente lateral derecho, y el alojamiento delantero motor
- √ El datum 6 permite hacer la pared apoyo nervio, los nervios y el ajuste lateral trasero
- √ El datum 7 permite obtener los alojamientos delantero y trasero del motor, y la cartela derecha
- √ El datum 8 sirve para crear la cartela izquierda
- √ El datum 9 permite obtener las pestañas trasera
- √ El datum 10 permite obtener la primera pestaña lateral de unión a la tapa
- √ El datum 11 permite obtener una segunda pestaña lateral de unión a la tapa
- √ El datum 12 permite obtener la muesca pestaña lateral izquierdo

TEMA 3

Modelado y representación de piezas estándar

3.1. Modelados de piezas estándar



¡Para crear diseños que contienen piezas estándar, hay que conocer las peculiaridades de su modelado!

Introducción

Modelado



En general, las piezas estándar
se modelan igual que el resto



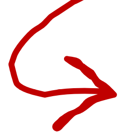
Tan sólo hay que conocer dos singularidades:

1. Muchas están pre-modeladas y guardadas en librerías o bibliotecas

2. Suelen contener atributos cosméticos para simplificar su representación

1

Las piezas que se usan frecuentemente,
se modelan una vez y
se guardan en librerías o bibliotecas para reutilizarlas



Las librerías o bibliotecas
son conjuntos ordenados de modelos de piezas

Hay tres aspectos a considerar en las librerías:

- ✓ Tipo
- ✓ Nivel de acceso
- ✓ Modo de uso

Hay dos tipos de librerías:

- √ Las librerías propias, creadas por el usuario
- √ Las librerías comerciales, que se compran como complemento de la aplicación CAD

Introducción

Modelado

Librerías

Atrib. cosméticos

Ventajas e inconvenientes de las librerías comerciales:

✓ No necesitan crearse

Ya están listas para usar,
pero son dependientes de una aplicación CAD

✗ Son costosas

Las librerías gratuitas son muy deficientes
o sólo contienen productos de un fabricante

✓ Se puede disponer de librerías equivalentes adaptadas a distintas normas

Para adaptar un mismo producto a dos normas distintas
basta cambiar una librería por otra

¡Para que la estrategia funciones se necesita
que los modelos sean compatibles!

Las piezas que se guardan en librerías o bibliotecas pueden tener diferentes niveles de acceso:

1 Sólo lectura

El usuario puede añadir una copia de la pieza a sus propios diseños, pero no la puede modificar

2 Lectura y edición

El usuario puede usar una copia de la pieza original o modificada en sus propios diseños, pero no puede actualizar la librería

3 Lectura, edición y actualización

El usuario puede usar una copia de la pieza original o modificada en sus propios diseños, y también puede actualizar la librería

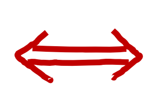
Introducción

Modelado

Librerías

Atrib. cosméticos

En equipos de diseño pequeños, el acceso de nivel 3 es el más conveniente



En equipos de diseño grandes, el acceso de nivel 1 para los subalternos se combina con los niveles 2 y 3 para mandos intermedios y jefes

Da la máxima libertad a todos los integrantes del equipo de diseño

Ayuda a mantener la jerarquía entre los integrantes del equipo de diseño

¡En las librerías comerciales, la estrategia de acceso puede venir condicionada por el vendedor de la librería!

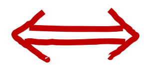
Introducción

Modelado

Librerías

Atrib. cosméticos

Las piezas tomadas de librerías pueden usarse en dos modos:

No vinculadas  Vinculadas

No vinculadas	Vinculadas
Una copia de la pieza se inserta en el nuevo diseño, pero el original **no** permanece vinculado a la librería	Una copia de la pieza se inserta en el nuevo diseño, pero el original permanece vinculado a la librería
Al modificar el original, **no** se modificará la copia	Al modificar el original, se modificará la copia
La copia **sí** se puede modificar directamente	La copia no se puede modificar directamente

Introducción

Modelado

Librerías

Atrib. cosméticos

El acceso no vinculado es mejor para proyectos simples ⟺ El acceso vinculado es el más conveniente para proyectos complejos

Los vínculos complican la gestión del diseño

Los vínculos garantizan el control de los cambios y la rápida propagación de las modificaciones

Introducción

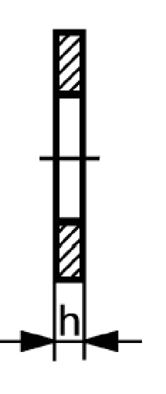
Modelado

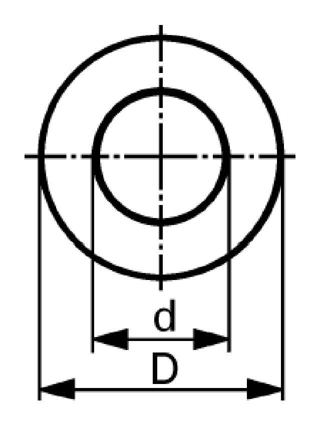
Librerías

Atrib. cosméticos

Las piezas de las librerías suelen estar agrupadas en familias:

√ Se crea y se guarda un modelo parametrizado de una familia de piezas





ISO 7089/DIN 125-A
Flat washer

d	Screw Size	D	h
1,1	M1	3	0,3
1,3	M1,2	3,5	0,3
1,5	M1,4	4	0,3
1,7	M1,6	4	0,3
1,8	M1,7	4,5	0,3
2,2	M2	5	0,3
2,7	M2,5	6	0,5
2,8	M2,6	7	0,5
3,2	M3	7	0,5
3,7	M3,5	8	0,5
4,3	M4	9	0,8
5,3	M5	10	1,0
6,4	M6	12	1,6
7,4	M7	14	1,6
8,4	M8	16	1,6
10,5	M10	20	2
13	M12	24	2,5
15	M14	28	2,5
17	M16	30	3
19	M18	34	3
21	M20	37	3

√ El usuario puede obtener cualquier elemento de la familia asignando el valor apropiado a los parámetros

Una “instancia” de la pieza

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

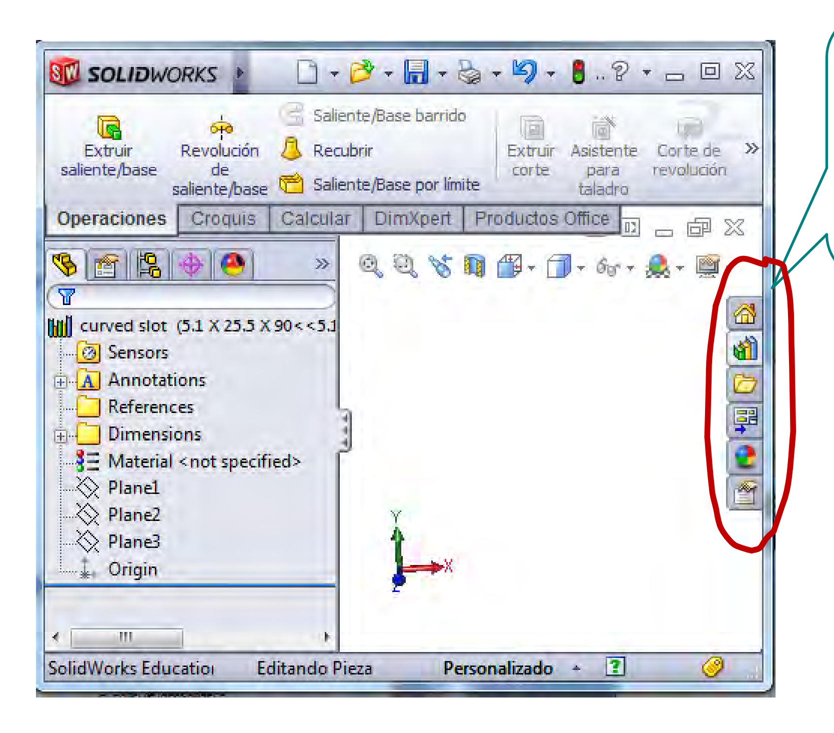
Introducción

Modelado

Librerías

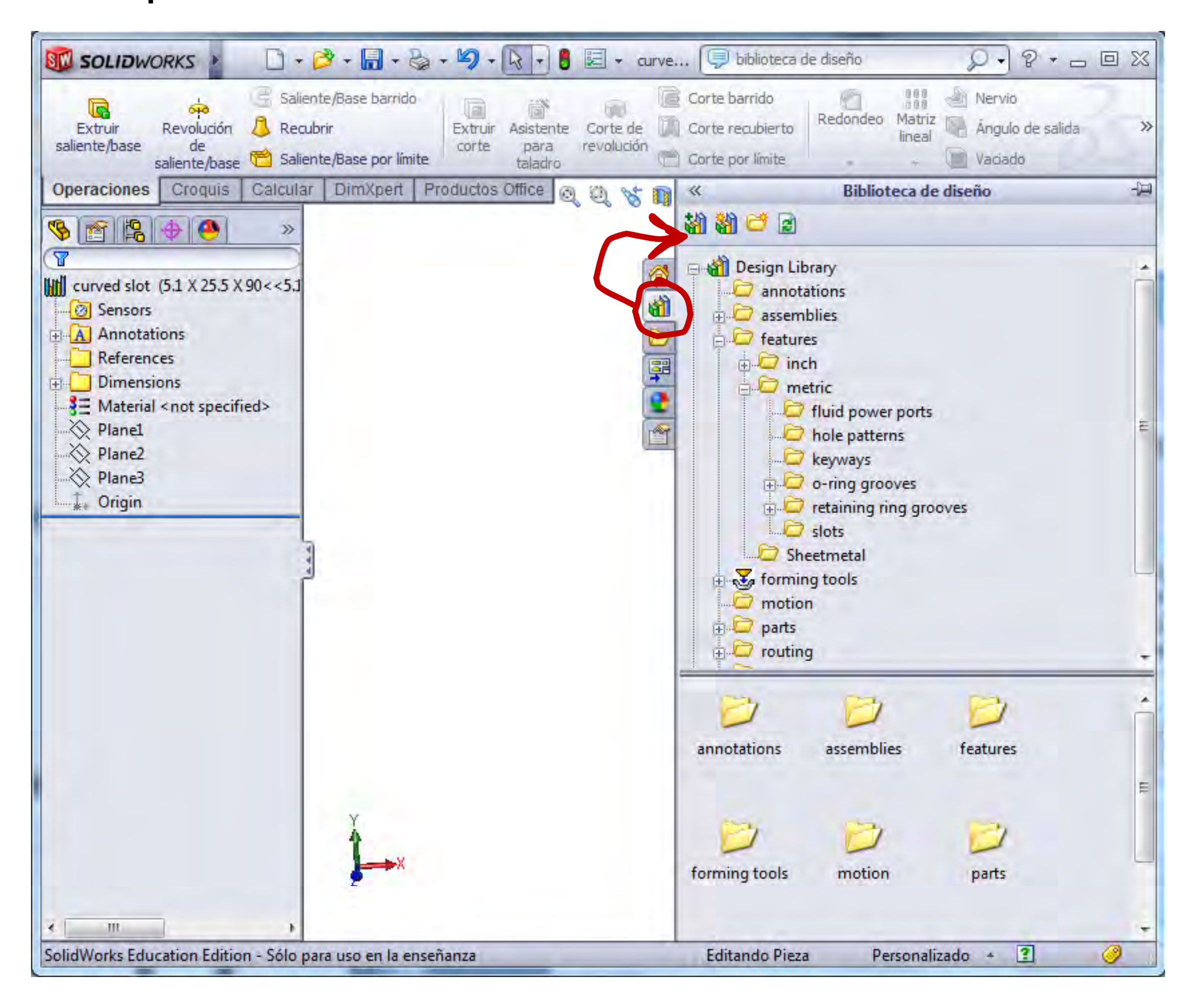
Atrib. cosméticos

Se accede a las librerías de SolidWorks® desde el panel de tareas:



Los botones principales del panel de tareas aparecen automáticamente cuando abre SolidWorks®

El panel de tareas completo se abre al seleccionar una de las opciones



Seleccione la familia de la pieza que desea incorporar:

√ Abra la biblioteca de diseño

√ Seleccione “Toolbox”

√ Seleccione la norma deseada

√ Seleccione el tipo de pieza

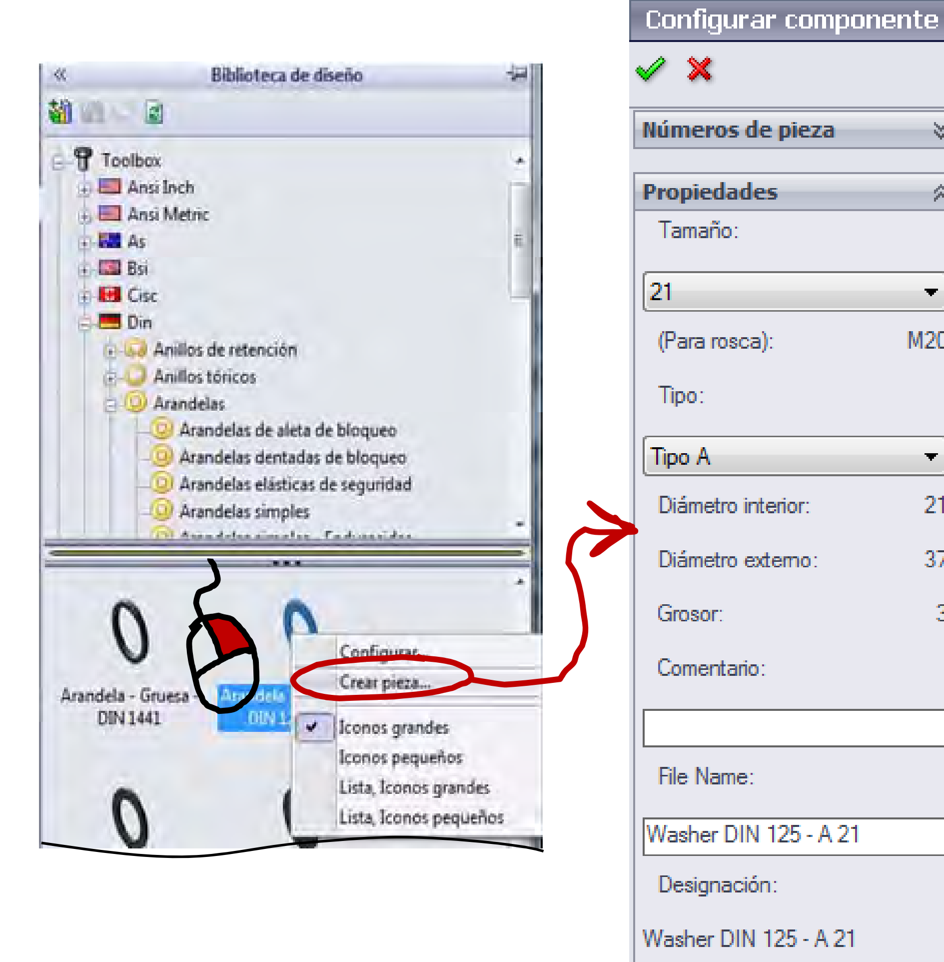
√ Seleccione la familia de piezas

Biblioteca de diseño
Toolbox
Ansi Inch
Ansi Metric
As
Bsi
Cisc
Din
Anillos de retención
Anillos tóricos
Arandelas
Arandelas de aleta de bloqueo
Arandelas dentadas de bloqueo
Arandelas elásticas de seguridad
Arandelas simples
Arandelas simples - Endurecidas
Construcción de madera
Arandela - Gruesa - DIN 1441
Arandela - Calidad A - DIN 125 Pieza1
Arandela - Calidad C - DIN 126
Arandela - Grande - DIN 9021

Seleccione un miembro de la familia:

Una "instancia" de la pieza

- √ Seleccione la familia de piezas
- √ Pulse botón derecho
- √ Seleccione "Crear pieza" en el menú contextual
- √ Seleccione los parámetros apropiados en el "property manager"

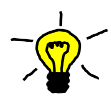


Introducción

Modelado

Librerías

Atrib. cosméticos



Algunas variantes de piezas estándar están embebidas en las piezas de la biblioteca

La arandela achaflanada se puede obtener como variante de la arandela DIN 125-A

plain washer grade a_din (Previ
Sensors
Annotations
Equations
Material <sin especificar>
Plane1
Plane2
Plane3
Origin
MateReferences
Base-Revolve
Sketch1
ODChamfer

Origin
MateR
Base-
Sketch1
ODChamfer

plain washer grade a_din (Previ
Sensors
Annotations
Equations
Material <sin especificar>
Plane1
Plane2
Plane3
Origin
MateReferences
Base-Revolve
Sketch1
ODChamfer

Introducción

Modelado

Librerías

Atrib. cosméticos

Hay diferentes formas de usar una pieza de la biblioteca de diseño:

√ Añadirla a un conjunto o ensamblaje

√ Editarla y guardarla como pieza

√ Como una pieza "derivada"

Es el modo normal de uso

La pieza estándar se añade al ensamblaje sin modificarla

Basta indicar la posición y la orientación

Vea los detalles en el tema de ensamblajes

Introducción

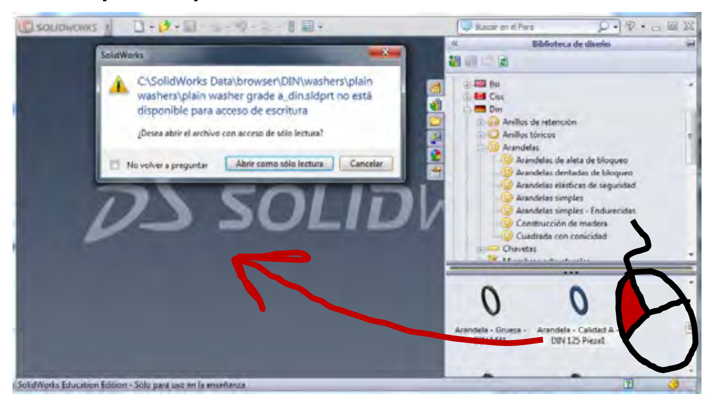
Modelado

Librerías

Atrib. cosméticos

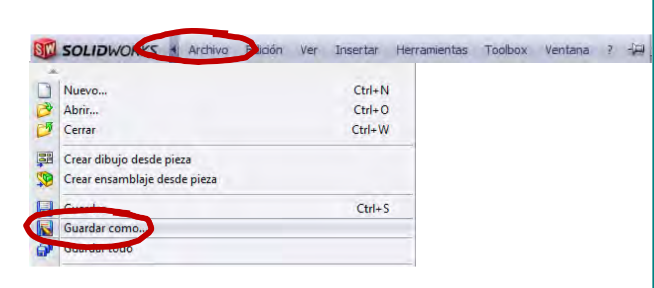
Hay diferentes formas de usar una pieza de la biblioteca de diseño:

- √ Añadirla a un conjunto o ensamblaje
- √ Editarla y guardarla como pieza
  - √ Seleccione y arrastre la pieza hasta la ventana principal vacía



  - √ Guarde la pieza en otra ubicación

Para no alterar la pieza de la biblioteca



  - √ Edite la pieza
  - √ Guarde la pieza editada
- √ Como una pieza “derivada”

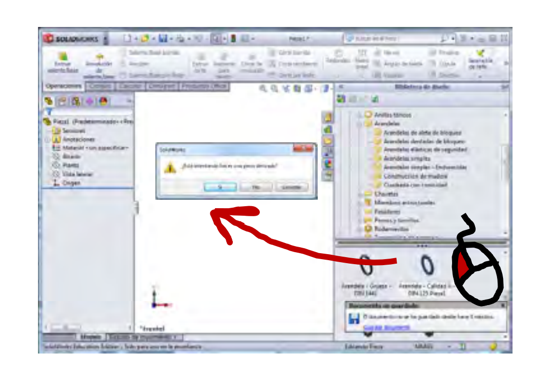
Hay diferentes formas de usar una pieza de la biblioteca de diseño:

√ Añadirla a un conjunto o ensamblaje

√ Editarla y guardarla como pieza

√ Como una pieza "derivada"

√ Seleccione y arrastre la pieza hasta la ventana principal de un modelo



√ Confirme que desea una pieza derivada

Piezas derivadas Imprimir | Comentarios sobre este tema

Puede crear una nueva pieza directamente a partir de una pieza existente. La nueva pieza, denominada pieza derivada, contiene la pieza original como primera operación. De forma predeterminada, la pieza derivada está vinculada con la original bsp;a través de una referencia externa. Esto significa que los cambios que realice en la pieza original se reflejarán en la pieza derivada.

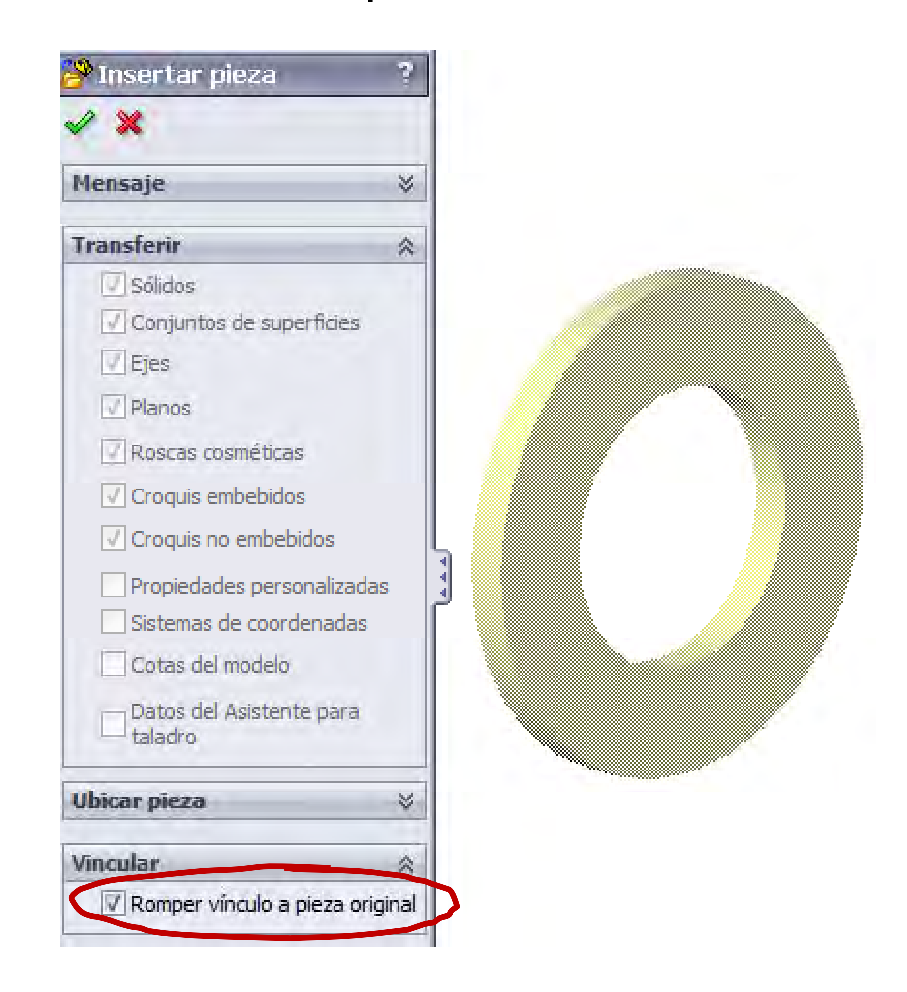
Cuando una pieza tiene una referencia externa, su nombre en el gestor de diseño del FeatureManager va seguido de una flecha ->. Para ver el nombre, la ubicación y el estado del documento con referencia externa, haga clic con el botón secundario del ratón en la pieza derivada y seleccione **Enumerar las referencias externas.**

Cuando se crea una pieza derivada insertando una pieza o aplicando simetría en ella, es posible romper el vínculo a la pieza original para editar ésta y la nueva por separado. Una vez roto el vínculo, las referencias a la pieza original no se pueden restaurar.

Al derivar una pieza de componente de un ensamblaje, también se puede romper el vínculo con la original controlando la creación de referencias externas.



¡Puede desvincular la copia!





Si es necesario, puede configurar la ubicación de la carpeta raíz de Toolbox:

SOLIDWORKS

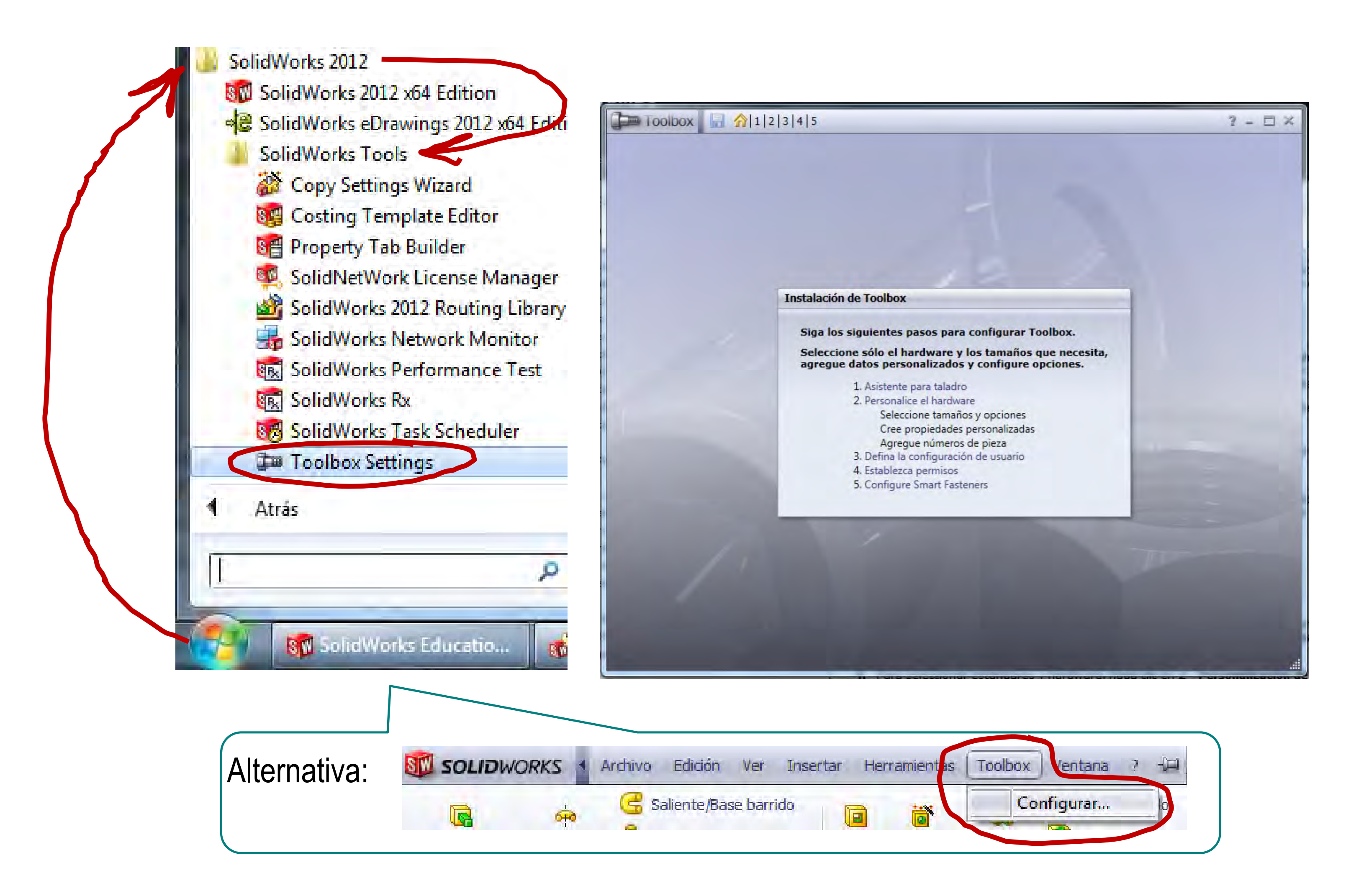
Opciones de sistema - Asistente para taladro/Toolbox

Opciones de sistema | Propiedades de documento

General
Dibujos
Estilo de visualización
Área rayada/Rellenar
Colores
Croquis
Relaciones/Enganches
Visualizar/Selección
Rendimiento
Ensamblajes
Referencias externas
Plantillas predeterminadas
Ubicaciones de archivos
FeatureManager
Paso incremental de los cuad
Rotación de vista/Zoom
Copia de seguridad/recuperar
Toque
Asistente para taladro/Toolbc
Explorador de archivos

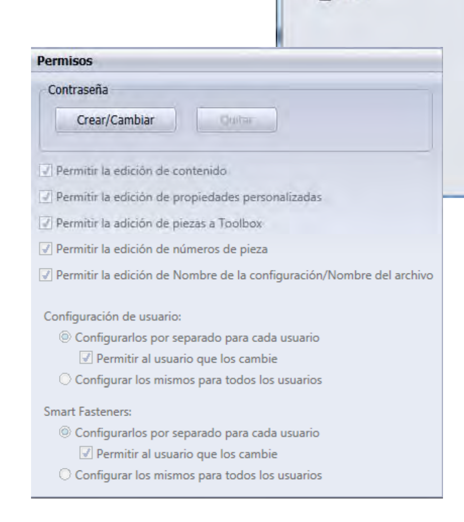
Carpeta de Asistente para taladro/Toolbox:
C:\SolidWorks Data\ ...
Convertir esta carpeta en la ubicación de búsqueda predeterminada para componentes de Toolbox
Configurar...

También puede administrar Toolbox, ejecutando la aplicación “Toolbox Settings”:



Las tareas que puede ejecutar actuando como administrador de Toolbox son:

- √ Guarde los componentes de Toolbox en una ubicación accesible a todos los usuarios
- √ Simplifique Toolbox , eliminando aquellas piezas que no cumplan con las normas de su empresa
- √ Controle los niveles de acceso a la biblioteca de Toolbox



Introducción

Modelado

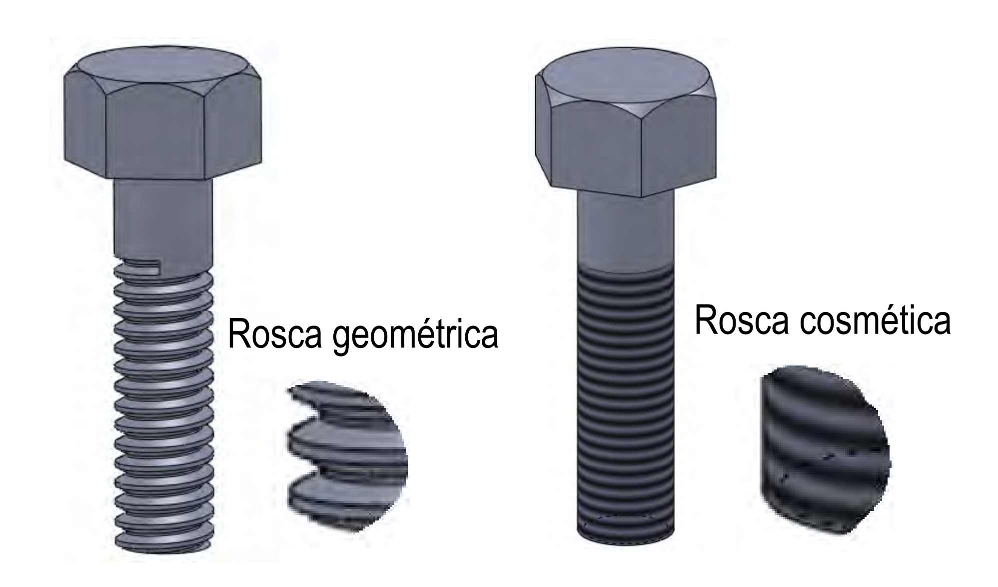
Librerías

Atrib. cosméticos

2 Las piezas estandarizadas suelen contener partes complejas y/o repetitivas

Se suelen utilizar representaciones simplificadas

"cosméticas"



Introducción

Modelado

Librerías

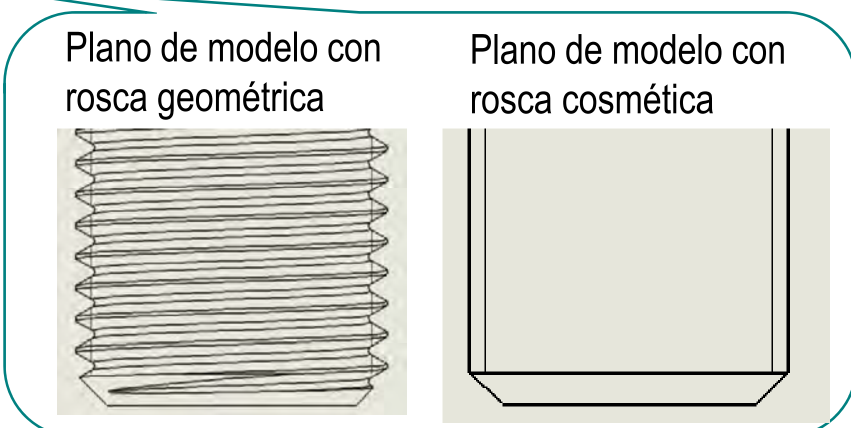
Atrib. cosméticos

Las representaciones cosméticas sirven para:

√ Reducir los cálculos necesarios para representar las piezas

√ Simplificar la visualización de los modelos virtuales

√ Generar automáticamente las representaciones simplificadas en los planos



Introducción

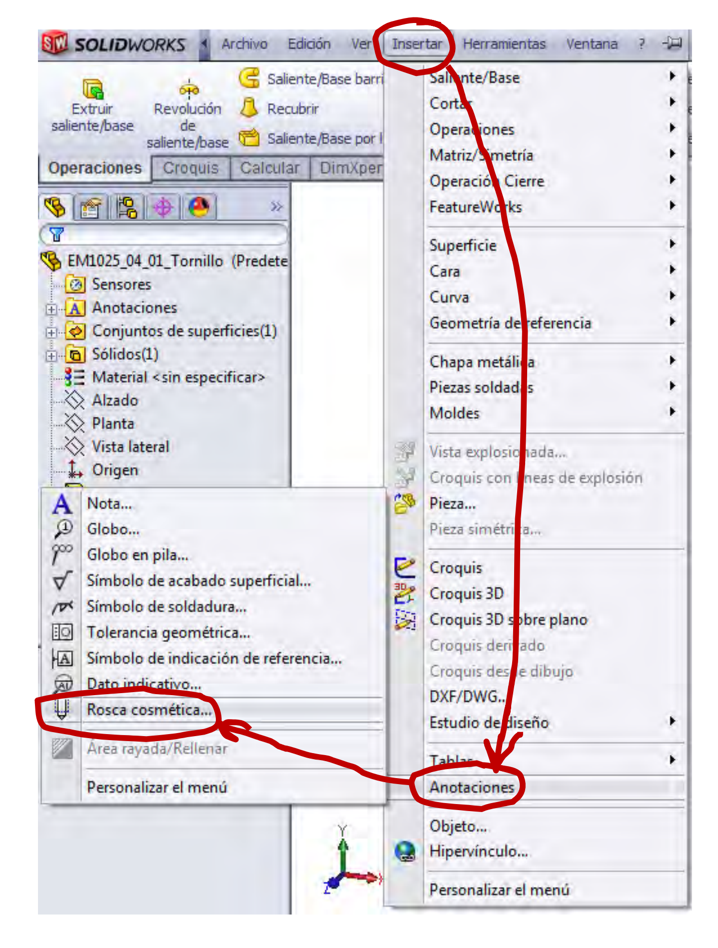
Modelado

Librerías

Atrib. cosméticos

Las roscas cosméticas de SolidWorks® se definen como una “anotación” sobre una superficie cilíndrica o cónica:

√ Seleccione el comando “rosca cosmética”



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

Introducción

Modelado

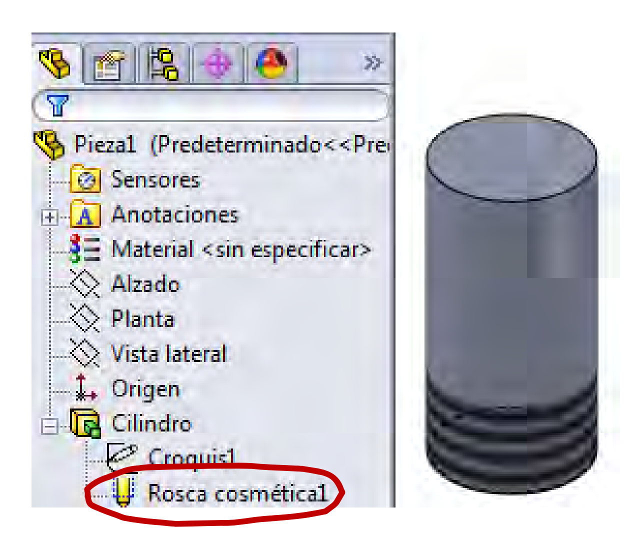
Librerías

Atrib. cosméticos

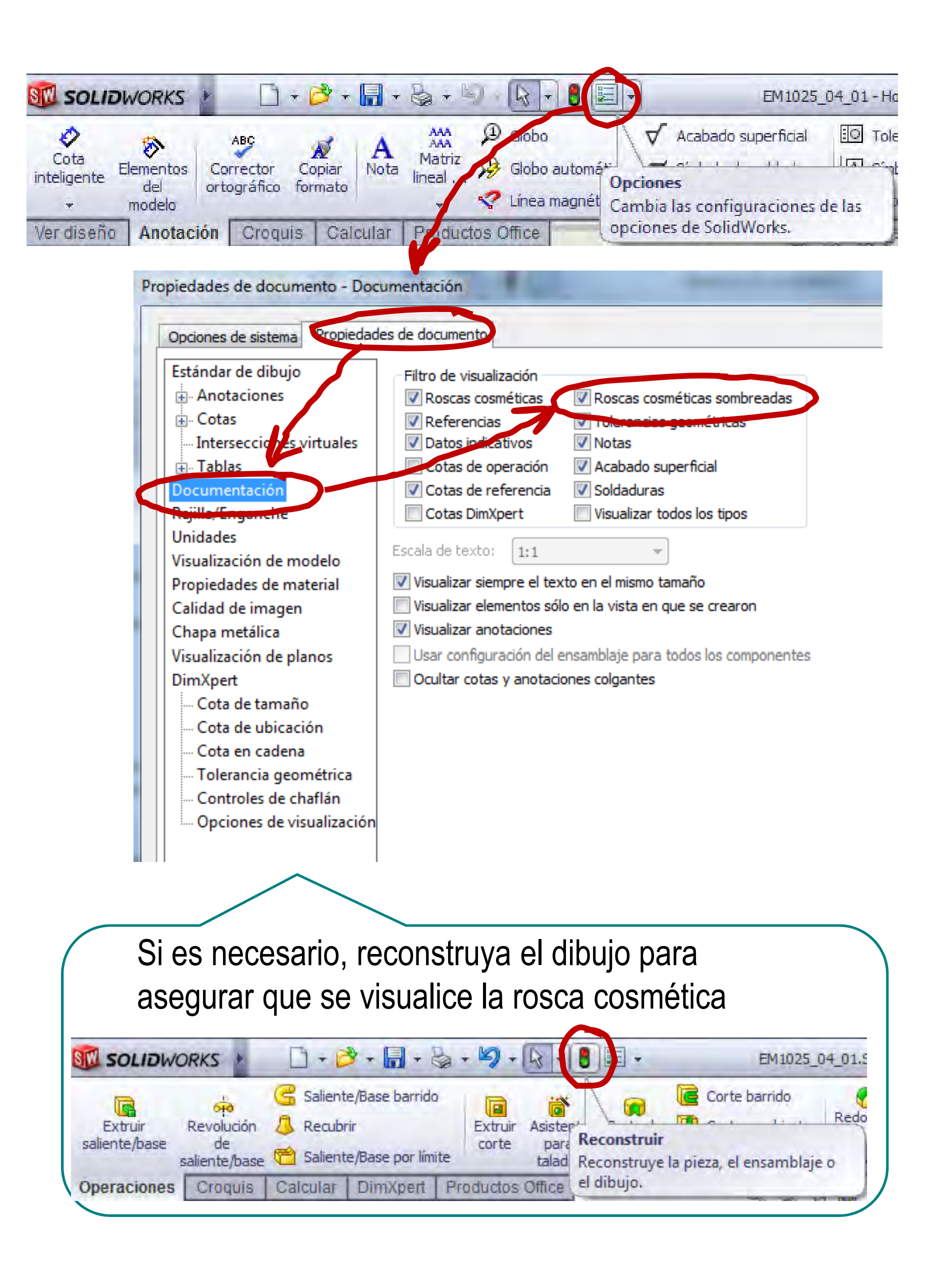
√ Seleccione la circunferencia del borde cilíndrico donde debe empezar la rosca

√ Indique la longitud roscada

La rosca se añade como operación embebida del elemento cilíndrico



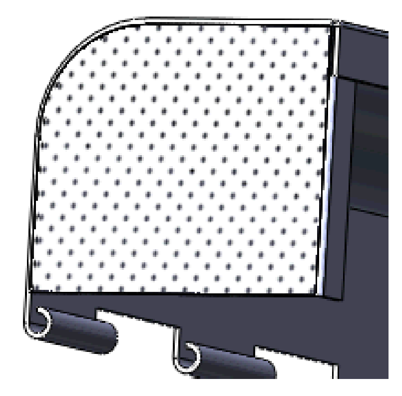
√ Asegúrese de que la visualización de roscas cosméticas está activada



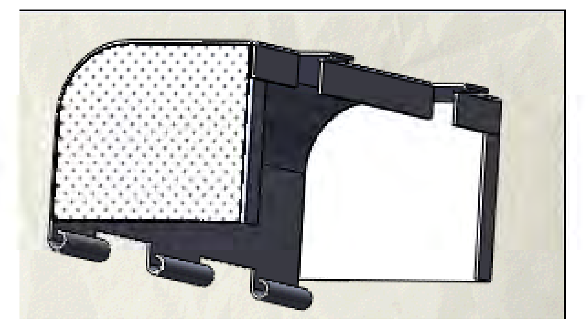
Las representaciones cosméticas se aplican a diferentes elementos repetitivos:

La operación Matriz cosmética le permite definir y visualizar matrices de taladros de manera cosmética en lugar de mostrar modelos sólidos completamente teselados. El tiempo de reconstrucción se reduce considerablemente debido a que la geometría de matriz es sólo cosmética.

Puede aplicar matrices cosméticas sólo a las caras planas y paralelas.



Puede ver matrices cosméticas en dibujos con vistas sombreadas mientras la opción **RealView** esté activada.



Introducción

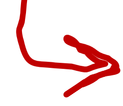
Modelado

Librerías

Atrib. cosméticos

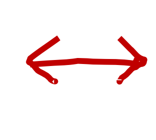
Existen ciertas formas geométricas repetitivas que, en general, no tiene sentido representar al modelar las piezas…

… pero que no están contempladas mediante atributos cosméticos en las aplicaciones CAD



El moleteado es un ejemplo claro

Las normas orientadas al dibujo de planos no son apropiadas para modelos 3D

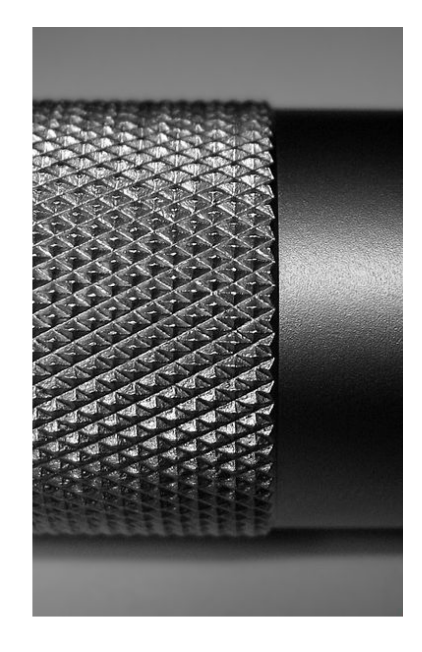


No existe un criterio claro de representación cosmética del moleteado en el modelo 3D

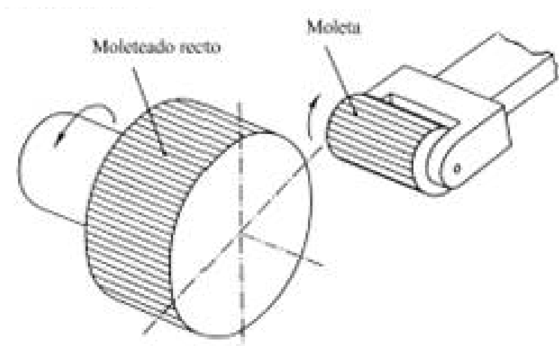
Proponen una indicación simplificada mediante un sombreado y un signo de fabricación



El moleteado (knurling) es una operación de mecanizado que se realiza sobre una superficie exterior para generar estrías que impidan el deslizamiento



El moleteado se consigue con una herramienta denominada moleta, de material más duro que la pieza a grabar, que se presiona y se hace girar o deslizar sobre la zona a moletear



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Introducción

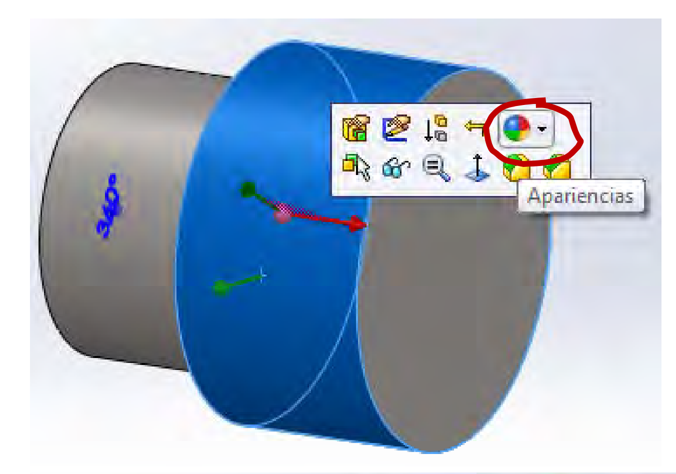
Modelado

Librerías

Atrib. cosméticos

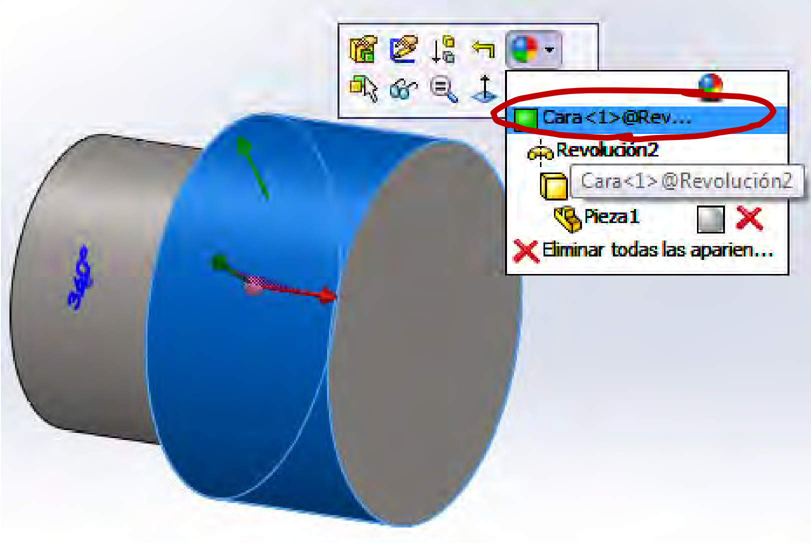
El moleteado simplificado se obtiene pegando una textura sobre la superficie a moletear:

√ Seleccione la cara a la que quiere aplicar la textura



√ Seleccione "Apariencias" en el menú contextual

√ Seleccione la cara en el árbol



Introducción

Modelado

Librerías

Atrib. cosméticos

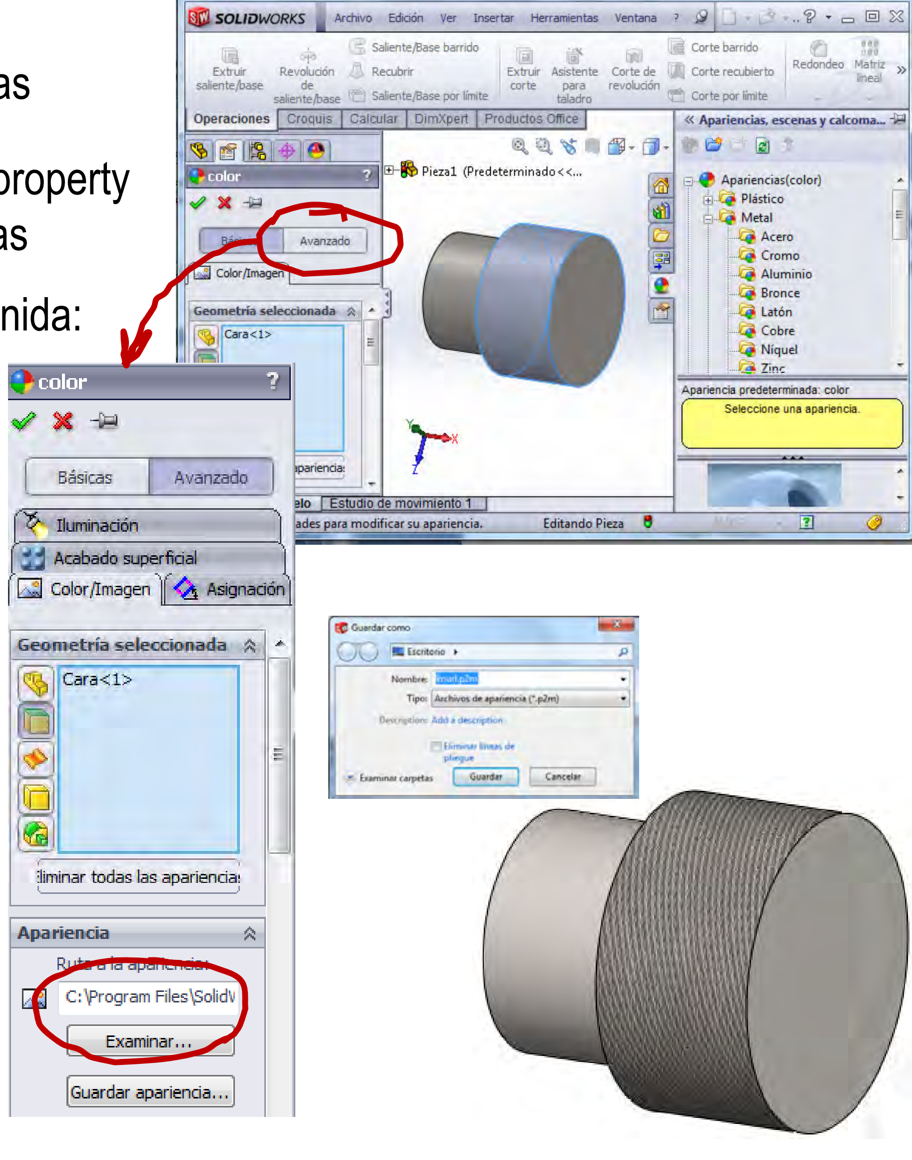
√ Se desplegarán el property manager y el panel de tareas

√ Seleccione la textura en el property manager o el panel de tareas

√ Si la textura no está predefinida:

- √ Seleccione "Avanzado" en el property manager
- √ Busque una imagen con la apariencia deseada
- √ Seleccione la imagen "externa" en su formato
- √ El programa creará una copia en el formato "interno" (p2m)

√ Confirme la operación para obtener la textura

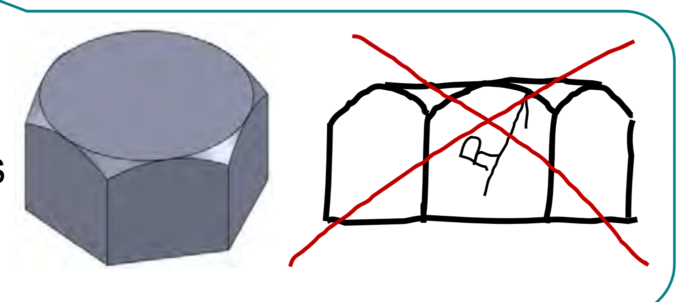


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2



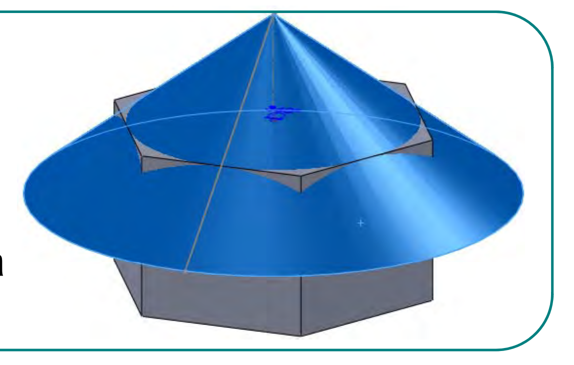
Ciertas simplificaciones "cosméticas"
que eran habituales en dibujo técnico tradicional,
no son aceptables al modelar en 3D

El achaflanado de las cabezas hexagonales de los tornillos y tuercas **no** produce arcos de circunferencia



¡Esta simplificación no tiene sentido cuando se modela en 3D!

Son arcos de hipérbola que resultan de la intersección de un cono con las caras de un prisma hexagonal



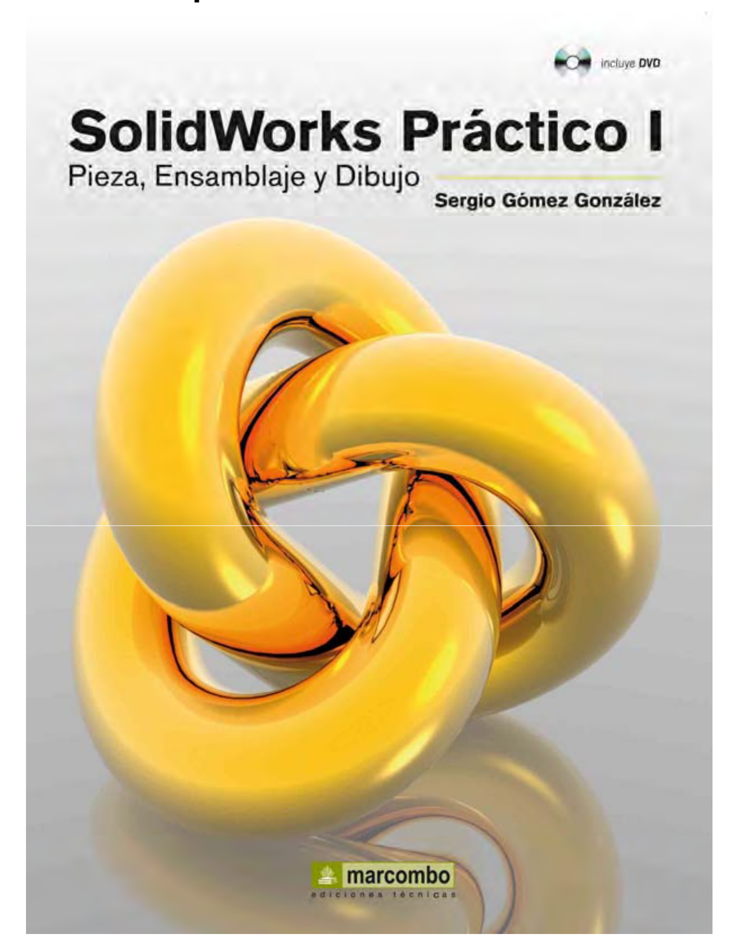
Para repasar

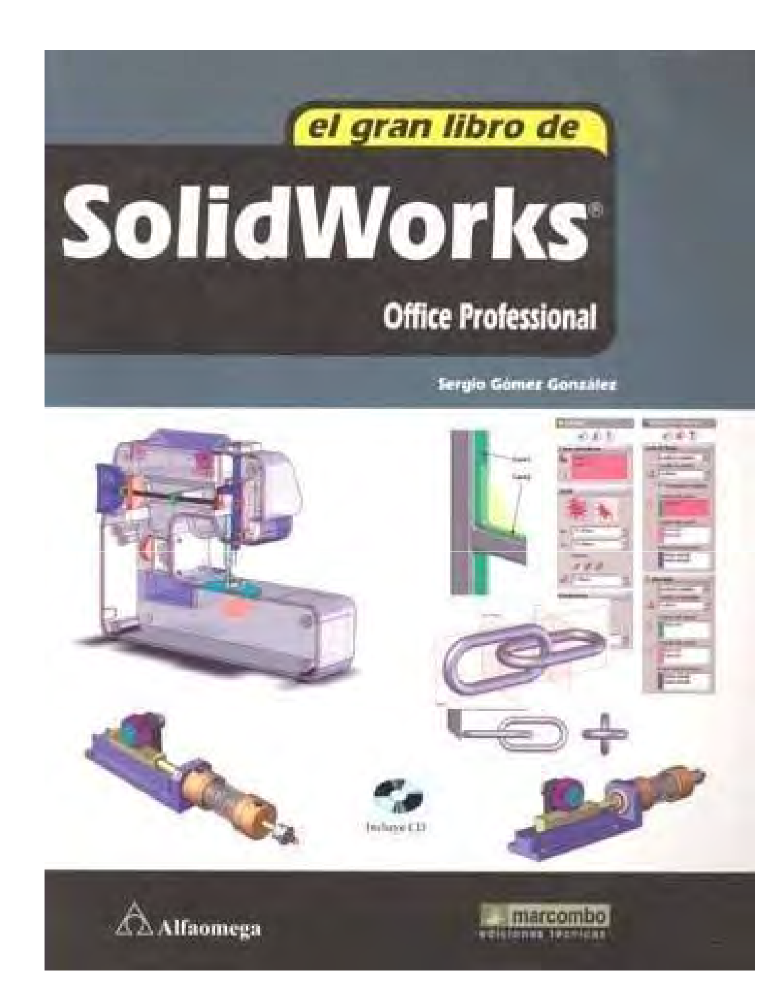
¡Cada aplicación CAD
tiene sus propias peculiaridades
para el proceso de modelado!

¡Hay que estudiar
el manual de la aplicación
que se quiere utilizar!

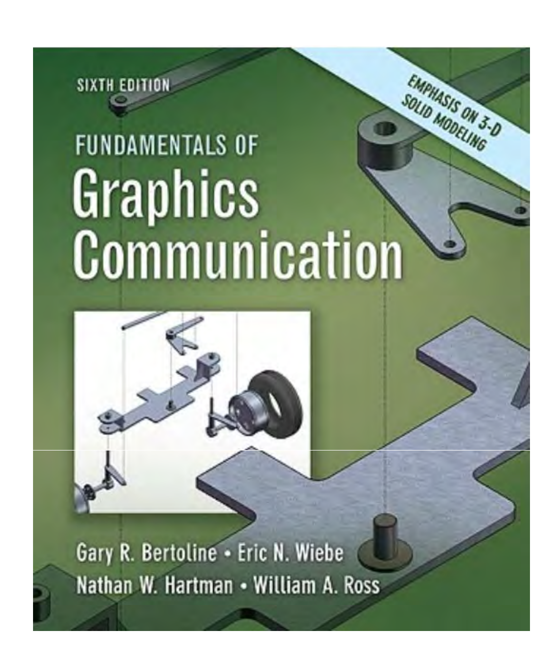


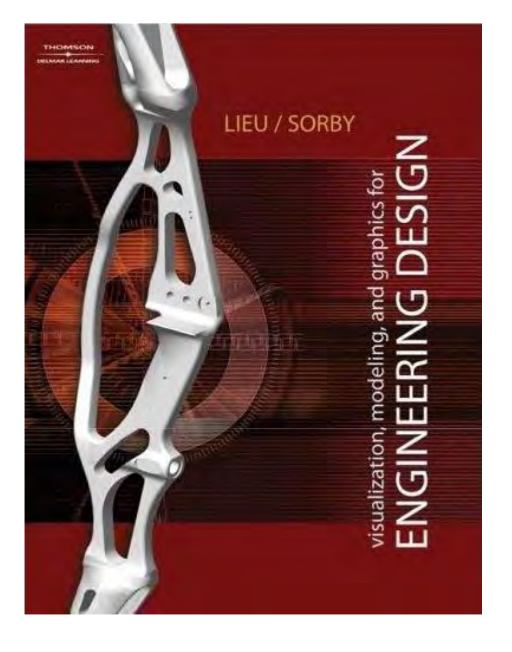
Para repasar:





Para repasar:







Capítulo 4: Modeling Fundamentals

Capítulo 6: Solid Modeling

Ejercicios serie 7. Modelos de piezas estándar

Ejercicio 7.1. Tornillo

Enunciado

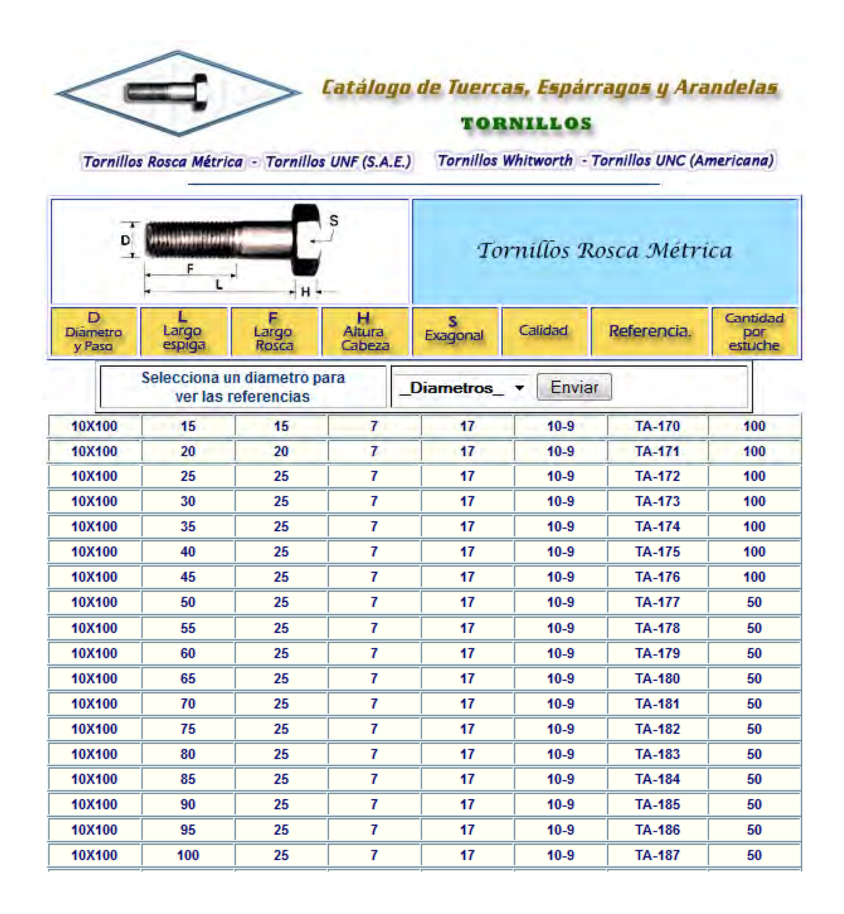
Estrategia

Ejecución

Conclusiones

En la figura se representa parte de un catálogo de tornillos

El catálogo completo se puede encontrar en http://www.tamu.es


Catálogo de Tuercas, Espárragos y Arandelas

TORNILLOS

Tornillos Rosca Métrica - Tornillos UNF (S.A.E.) Tornillos Whitworth - Tornillos UNC (Americana)

Tornillos Rosca Métrica

Selecciona un diametro para ver las referencias

Diametros Enviar

D Diámetro y Paso	L Largo espiga	F Largo Rosca	H Altura Cabeza	S Exagonal	Calidad	Referencia.	Cantidad por estuche
10X100	15	15	7	17	10-9	TA-170	100
10X100	20	20	7	17	10-9	TA-171	100
10X100	25	25	7	17	10-9	TA-172	100
10X100	30	25	7	17	10-9	TA-173	100
10X100	35	25	7	17	10-9	TA-174	100
10X100	40	25	7	17	10-9	TA-175	100
10X100	45	25	7	17	10-9	TA-176	100
10X100	50	25	7	17	10-9	TA-177	50
10X100	55	25	7	17	10-9	TA-178	50
10X100	60	25	7	17	10-9	TA-179	50
10X100	65	25	7	17	10-9	TA-180	50
10X100	70	25	7	17	10-9	TA-181	50
10X100	75	25	7	17	10-9	TA-182	50
10X100	80	25	7	17	10-9	TA-183	50
10X100	85	25	7	17	10-9	TA-184	50
10X100	90	25	7	17	10-9	TA-185	50
10X100	95	25	7	17	10-9	TA-186	50
10X100	100	25	7	17	10-9	TA-187	50

Obtenga el modelo sólido del tornillo TA-175

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

√ Determine la forma y dimensiones de la pieza:

√ Obtenga las medidas concretas del ejemplar del catálogo seleccionado

√ Obtenga (de la normas) el resto de las cotas

√ Modele la pieza

√ Extraiga el plano normalizado

Enunciado

Estrategia

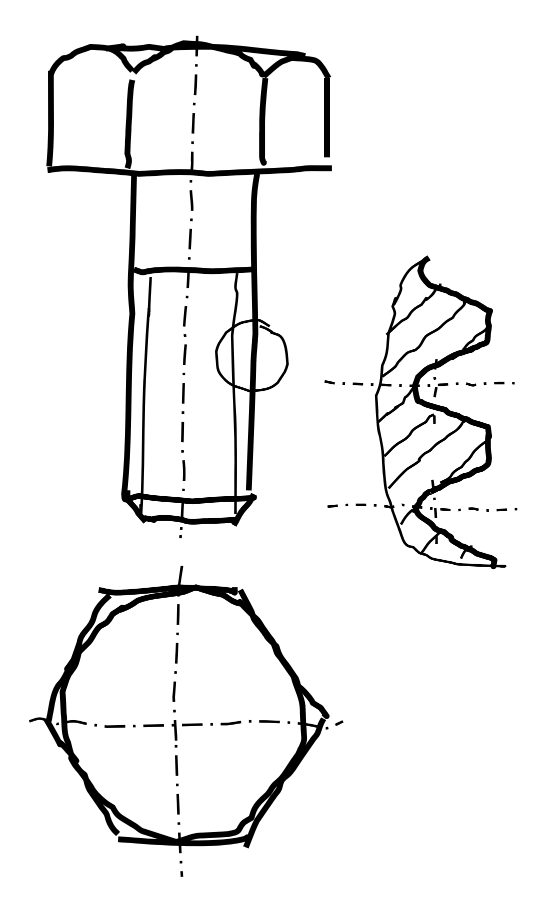
Ejecución

Medidas

Modelo

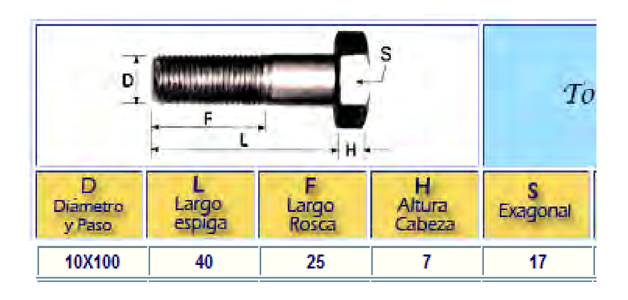
Conclusiones

Dibuje un boceto de detalle del tornillo



Asigne dimensiones:

Las dimensiones se puede obtener del catálogo…

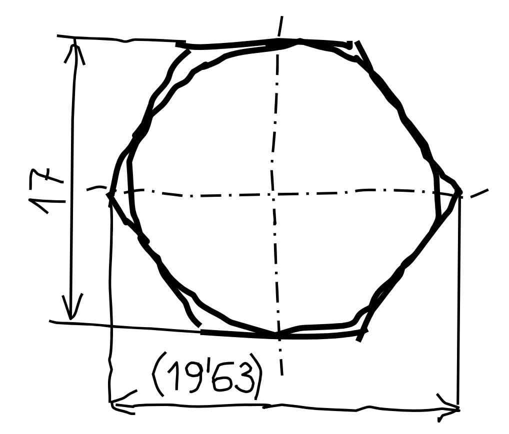


D Diámetro y Paso	L Largo espiga	F Largo Rosca	H Altura Cabeza	S Exagonal
10X100	40	25	7	17

… o de las normas relativas a este tipo de tornillos:

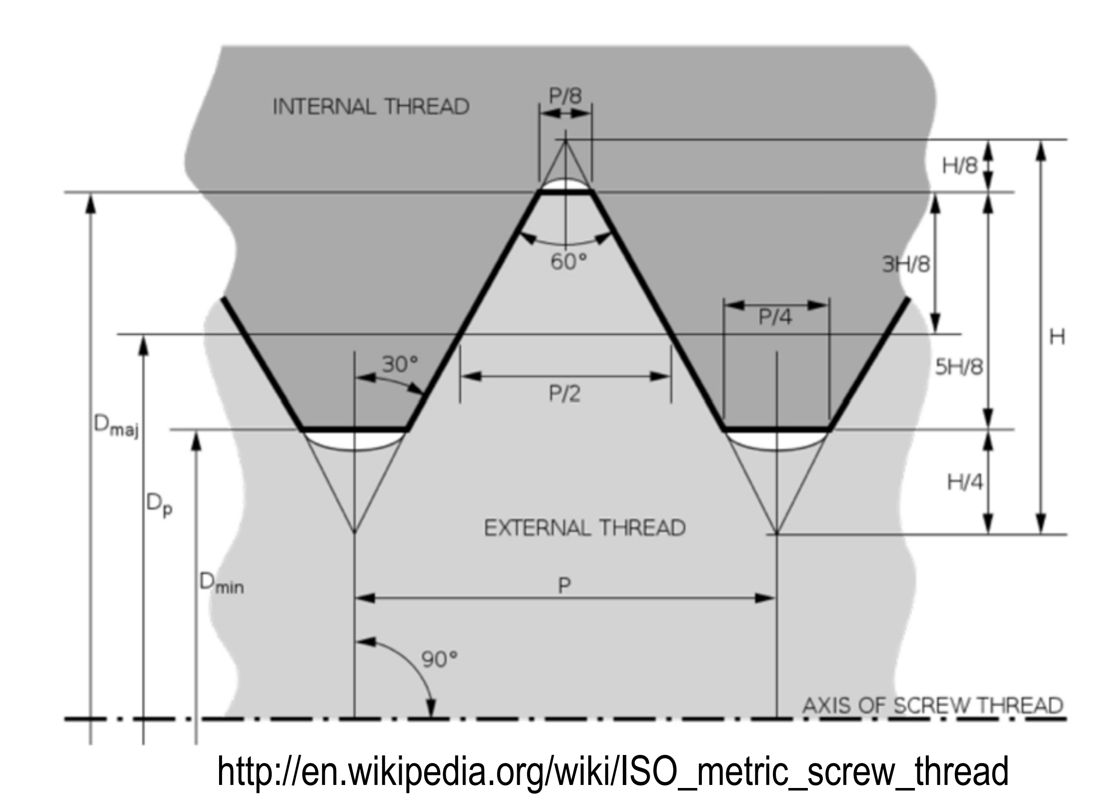
ISO 4014 / DIN 931

Se elige un chaflán de 1 mm, que está dentro del límite, dado que el valor máximo es el doble del paso



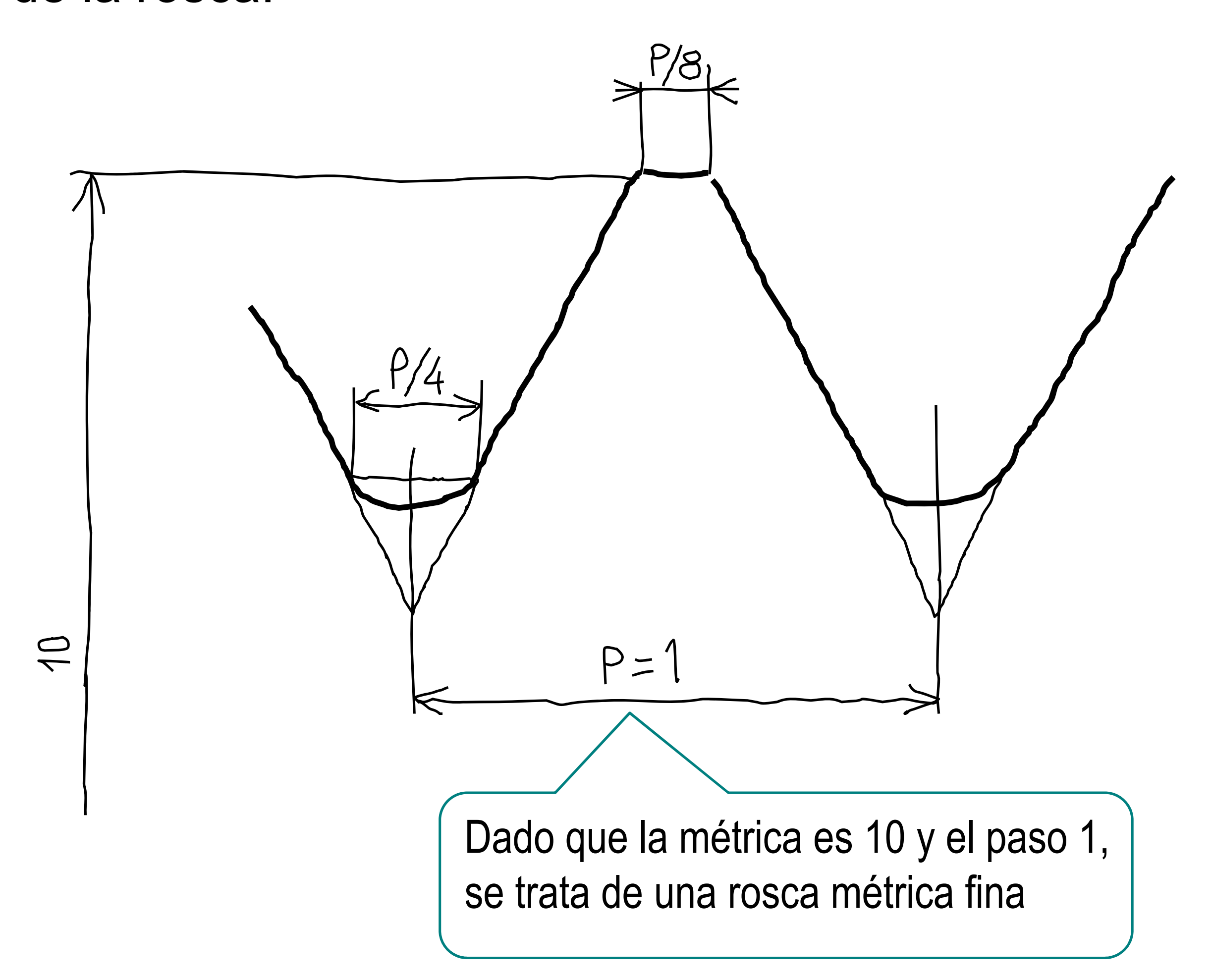
Para las dimensiones de la rosca acuda a la norma:

DIN 13 Rosca métrica ISO. Forma y dimensiones
(Equivalente a ISO 261 y UNE 17 702)



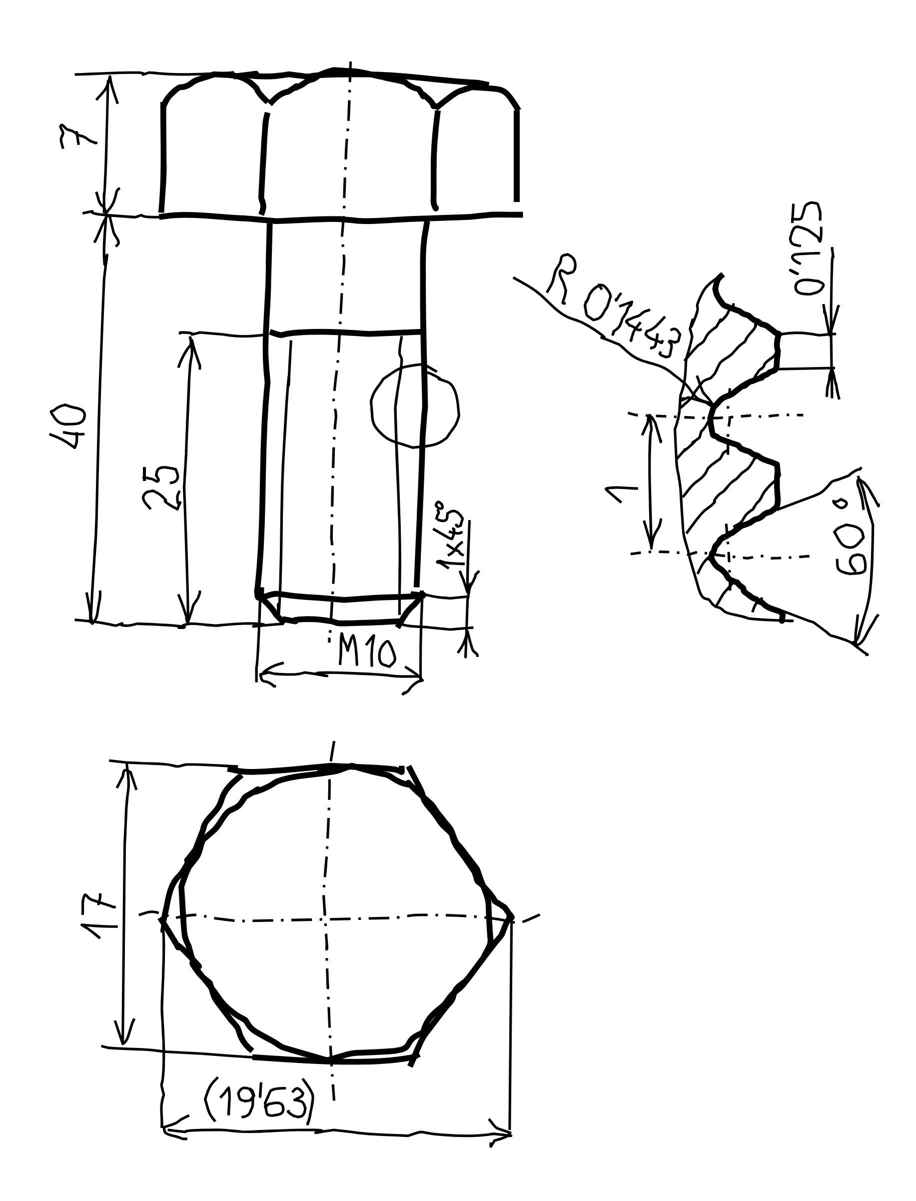
http://en.wikipedia.org/wiki/ISO_metric_screw_thread

Consultando la norma, se llega al siguiente detalle de la rosca:



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Medidas
Modelo
Conclusiones

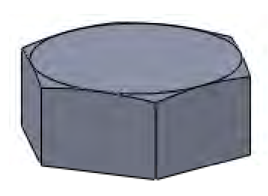
El resultado final es:



- Enunciado
- Estrategia
- **Ejecución**
  - Medidas
  - **Modelo**
- Conclusiones

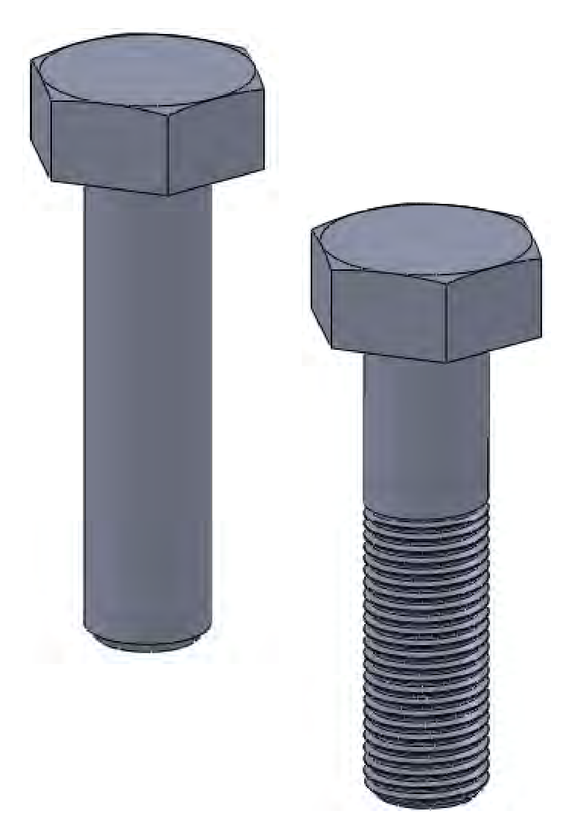
Obtenga el modelo:

1 Dibuje la cabeza



2 Dibuje la caña

3 Dibuje la rosca



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Medidas
Modelo
Conclusiones

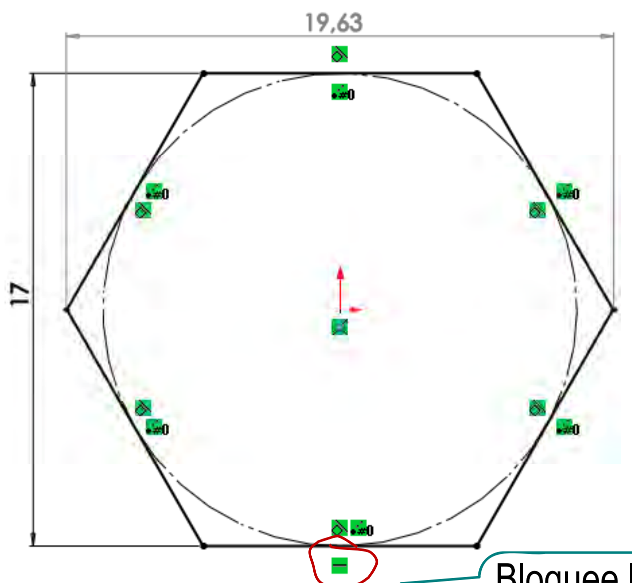
1

Dibuje la cabeza

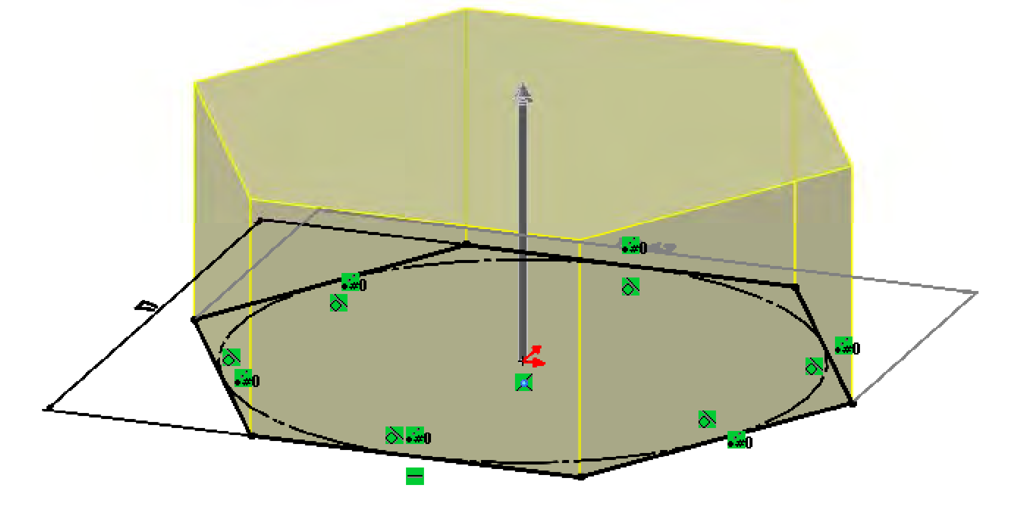
√ Seleccione la planta como plano de trabajo (Datum 1)

√ Dibuje un hexágono regular

√ Extruya



Bloquee la orientación de un lado, para impedir el giro del hexágono



Enunciado

Estrategia

Ejecución

Medidas

Modelo

Conclusiones

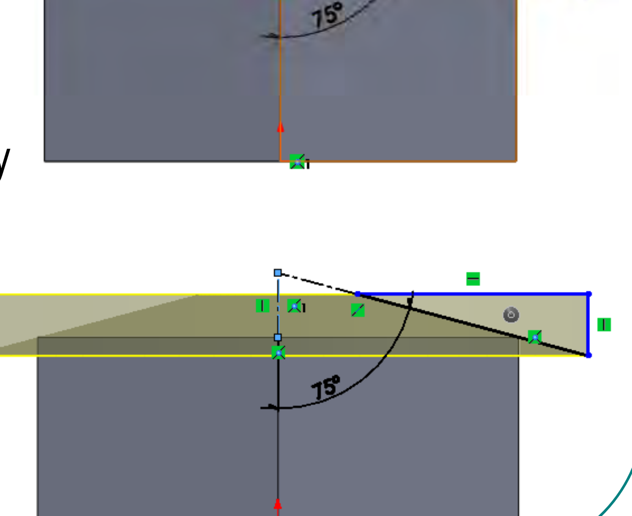
√ Redondee las aristas superiores

¡El redondeo se obtiene como intersección entre un cono y el prisma hexagonal!

√ Dibuje la generatriz y el eje del cono sobre el plano lateral (Datum 2)

√ Dibuje un perfil triangular apoyado en la generatriz y sobresaliendo del prisma

√ Corte el prisma con un vaciado de revolución



Enunciado

Estrategia

Ejecución

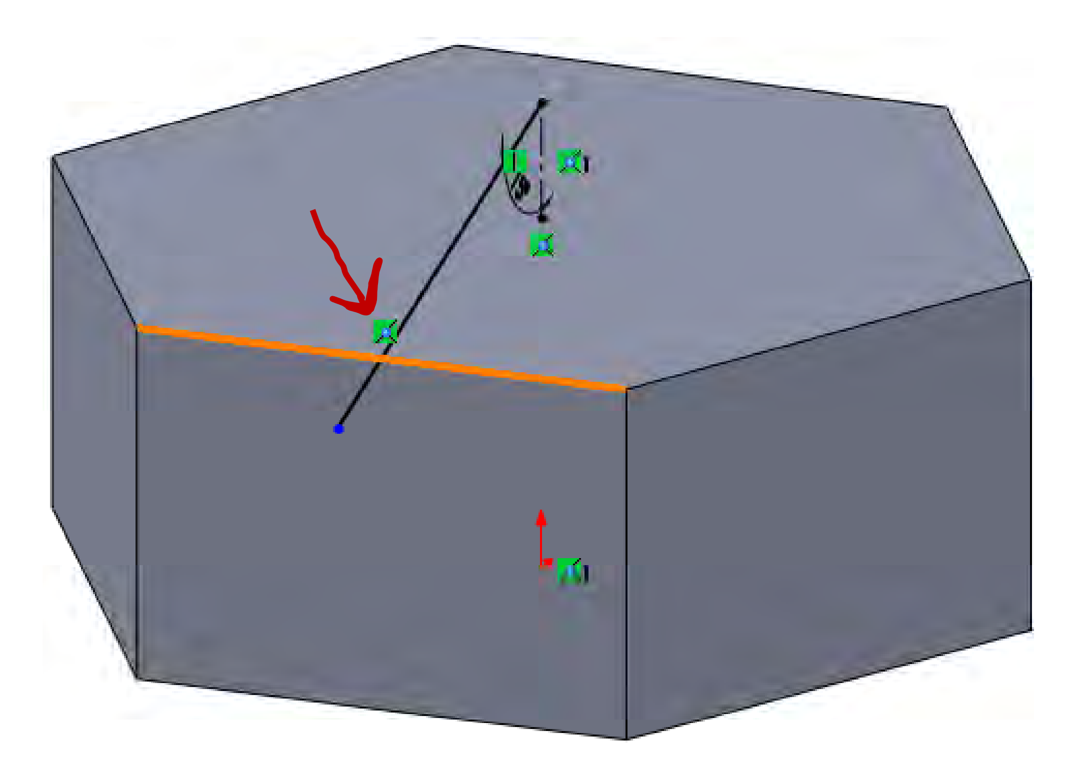
Medidas

Modelo

Conclusiones

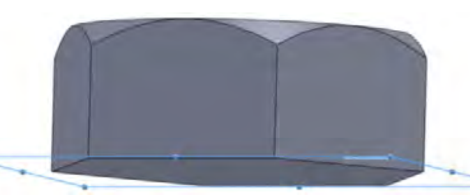


Observe que el perfil se debe dibujar sobre el plano lateral, para conseguir que la generatriz se apoye en el punto medio de una de las aristas del prisma hexagonal

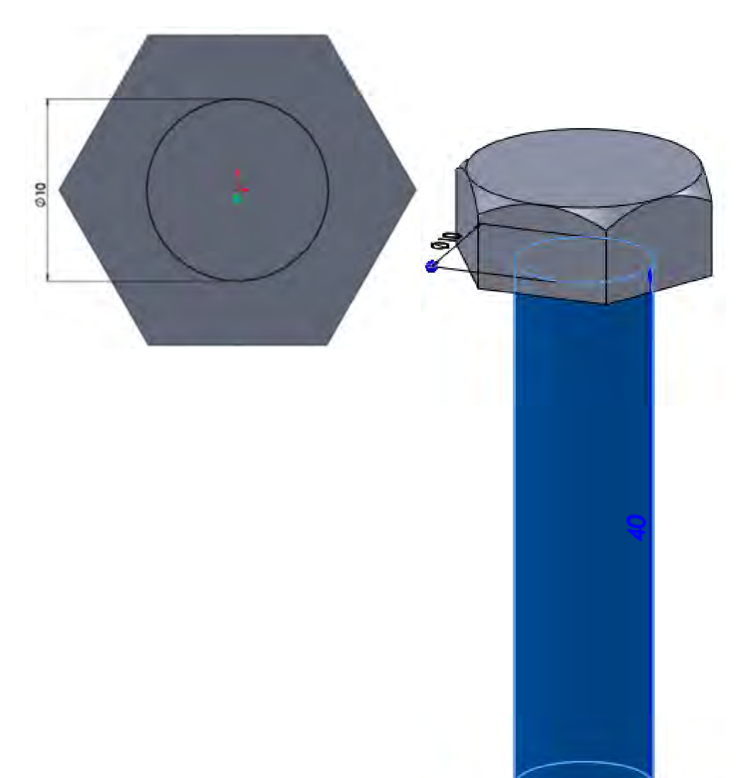


2 Dibuje la caña

√ Seleccione la planta (es decir, la base inferior de la cabeza) como plano de trabajo (Datum 1)



√ Dibuje un círculo



√ Extruya

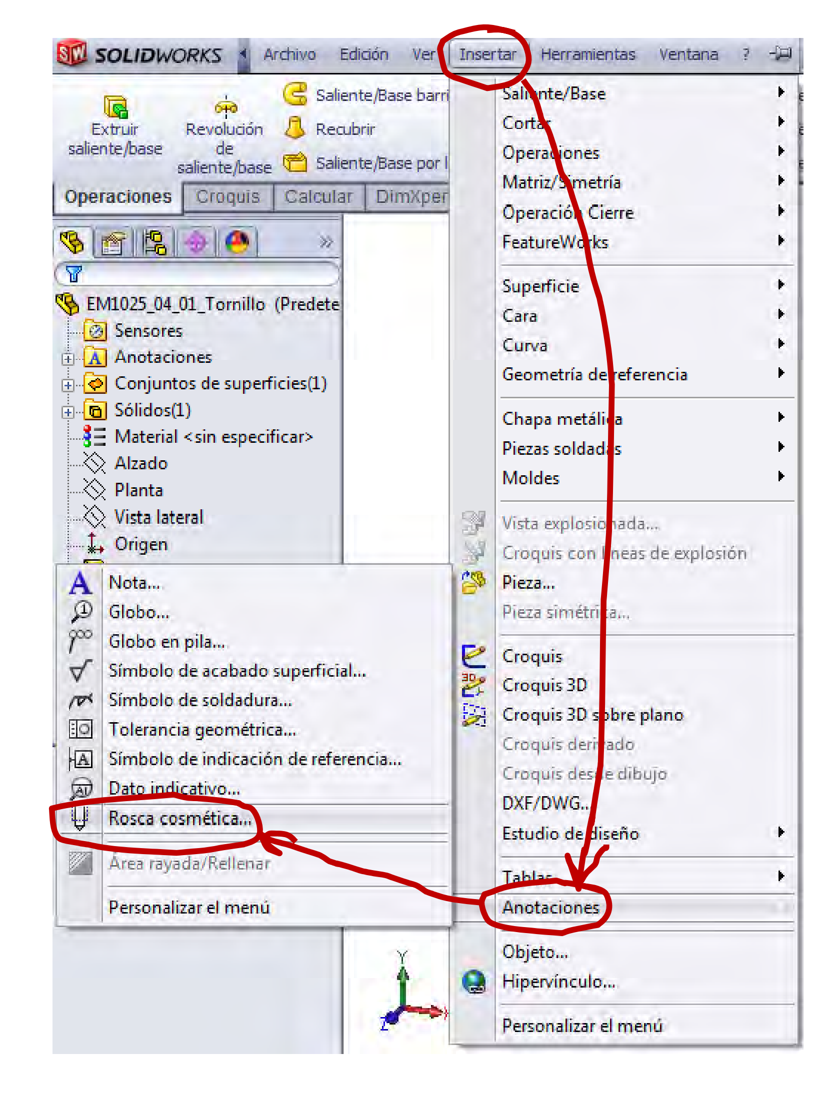


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Medidas
Modelo
Conclusiones



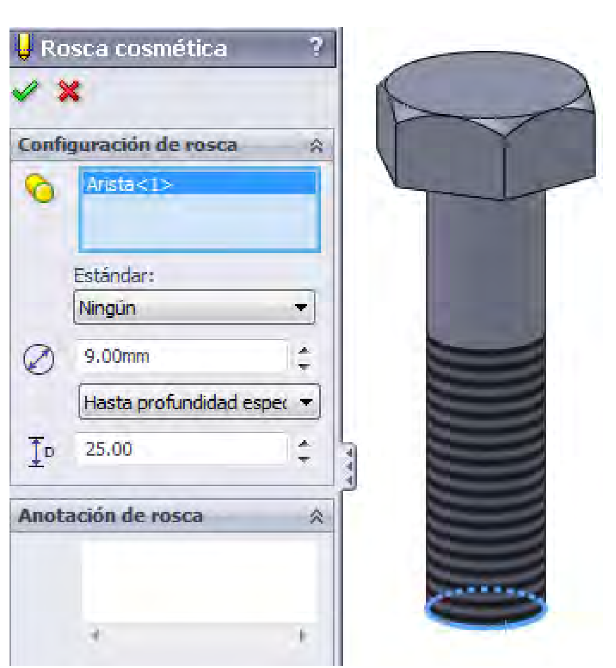
¡Ahora puede añadir la rosca cosmética!

√ Seleccione el comando "rosca cosmética"



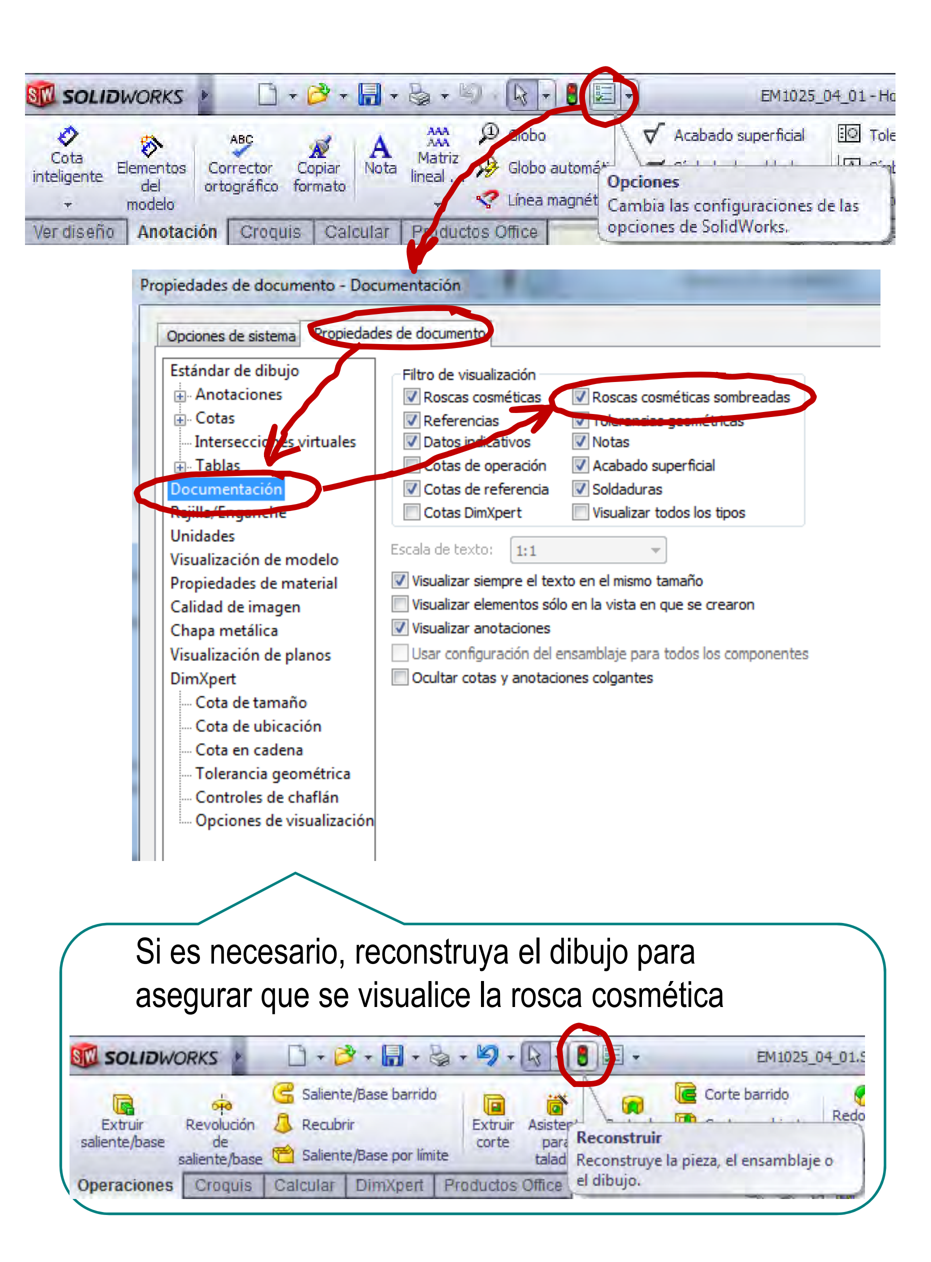
√ Seleccione la circunferencia del borde cilíndrico donde debe empezar la rosca

√ Indique la longitud roscada



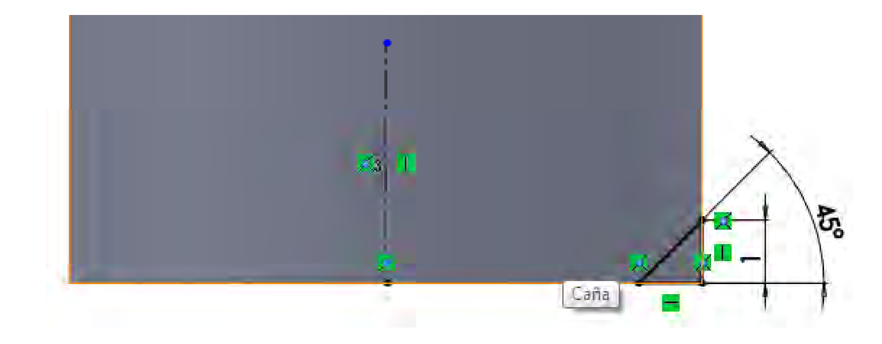
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Medidas
Modelo
Conclusiones

√ Asegúrese de que la visualización de roscas cosméticas está activada



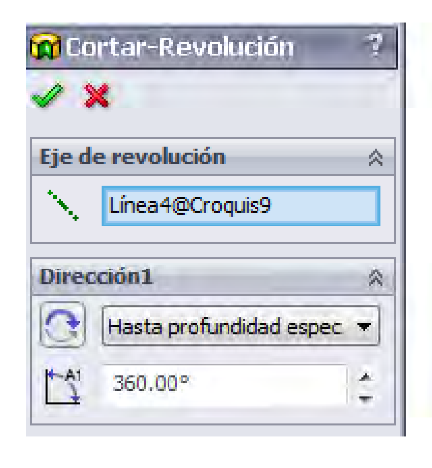
Añada el chaflán

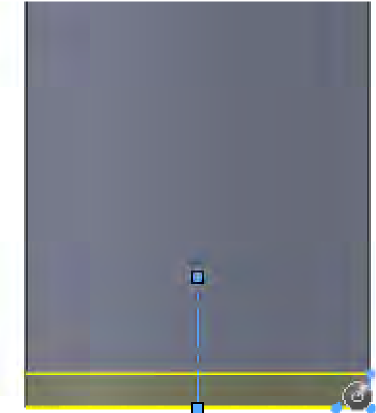
√ Seleccione el alzado como plano de trabajo (Datum 3)



√ Dibuje un triángulo y un eje en el canto de la caña

√ Haga un corte de revolución para obtener el chaflán

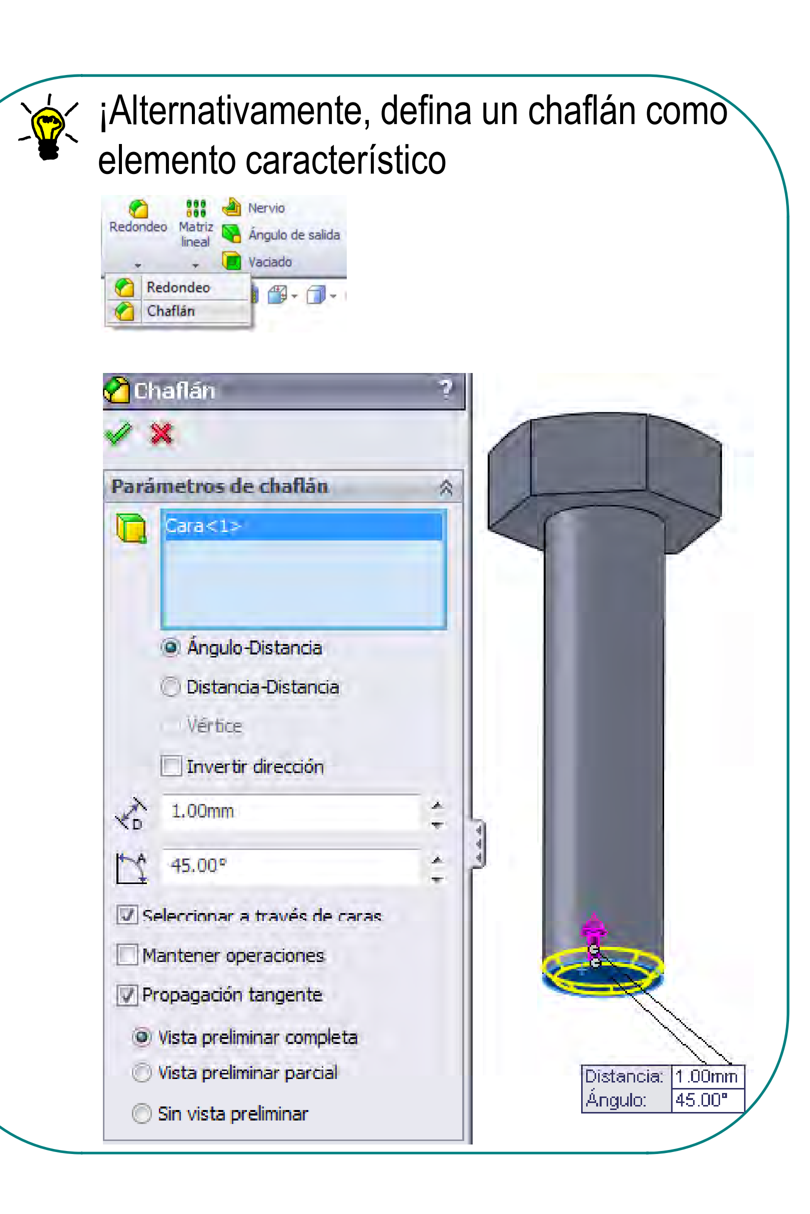




Añada el chaflán

- √ Seleccione el alzado como plano de trabajo (Datum 3)
- √ Dibuje un triángulo y un eje en el canto de la caña
- √ Haga un corte de revolución para obtener el chaflán

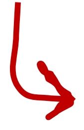
¡Alternativamente, defina un chaflán como elemento característico



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Medidas
Modelo
Conclusiones

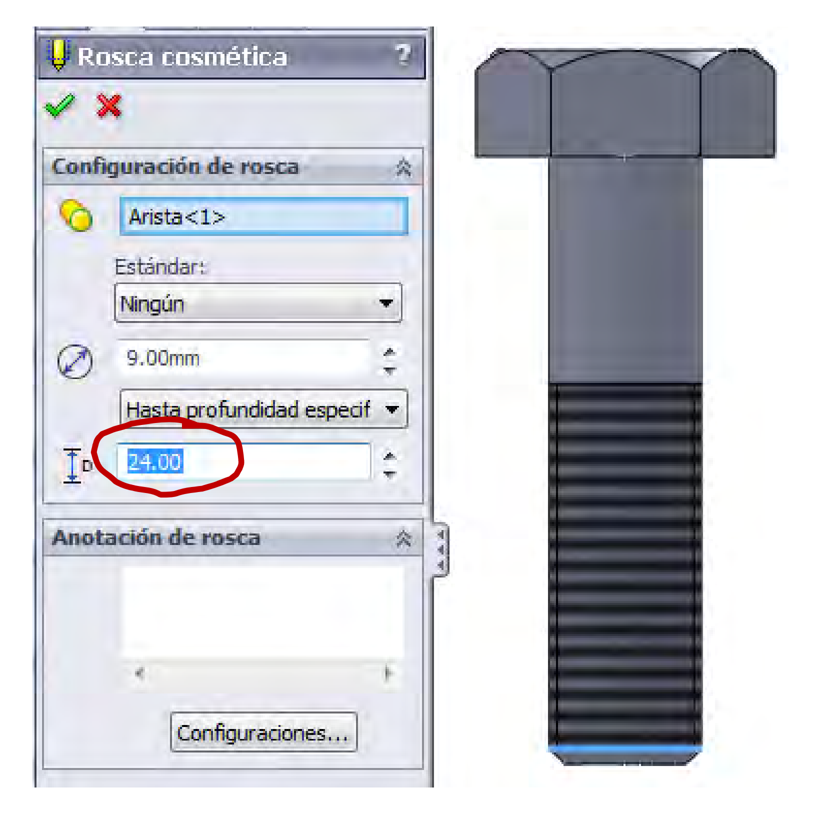


Al añadir el chaflán, se modifica el borde cilíndrico de la rosca cosmética



En consecuencia, se altera la longitud total de la rosca

√ Modifique la longitud de la rosca cosmética, restándole la longitud del chaflán



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Medidas
Modelo
Conclusiones

3 Dibuje la rosca geométrica

1 Dibuje el perfil de rosca ISO

Seleccione el alzado como plano de trabajo (Datum 3)

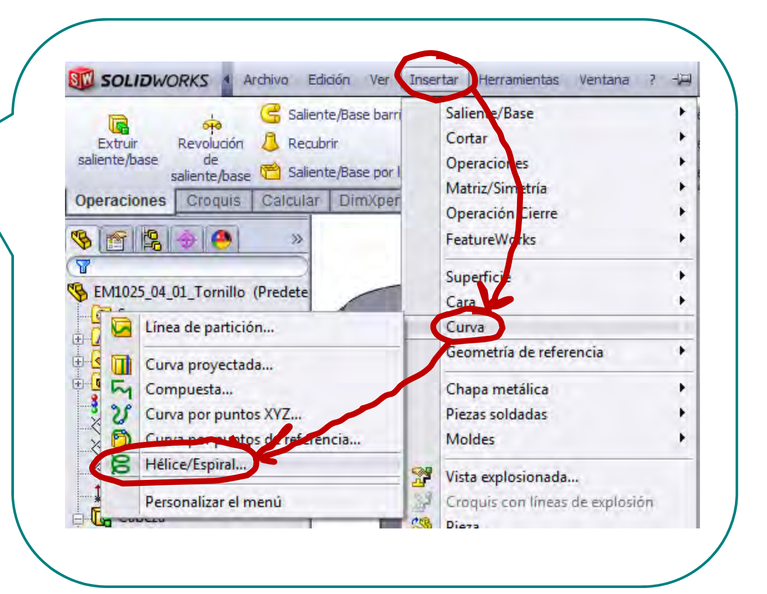
Dibuje, acote y restrinja el perfil

0,2500
R0,144338
60°
0,8750

Observe las líneas constructivas utilizadas para fijar la posición del perfil

2 Dibuje la trayectoria helicoidal

- ✓ Seleccione el comando de dibujar hélice
- ✓ Seleccione plano base y dibuje la circunferencia directriz
- ✓ Complete los parametros definitorios de la hélice



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

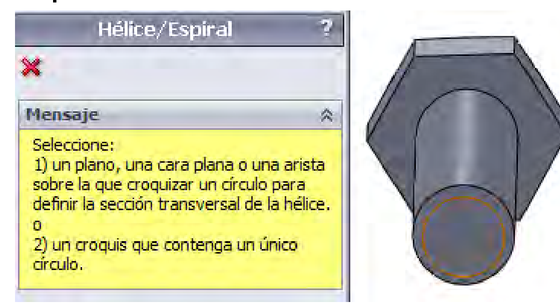
2 Dibuje la trayectoria helicoidal

√ Seleccione el comando de dibujar hélice

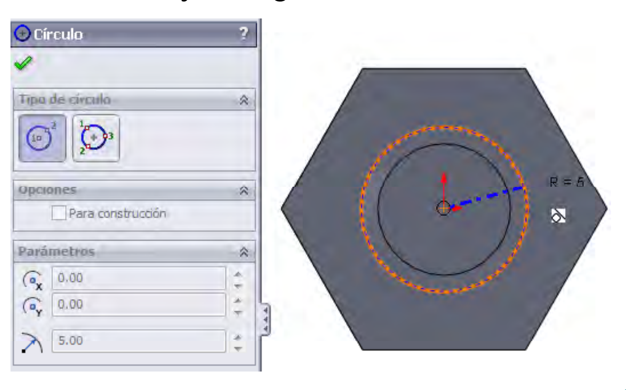
√ Seleccione plano base y dibuje la circunferencia directriz

√ Complete los parametros definitorios de la hélice

Seleccione la cara inferior del cilindro como plano de base



Dibuje una circunferencia concéntrica con la caña y de igual diámetro



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Medidas
Modelo
Conclusiones

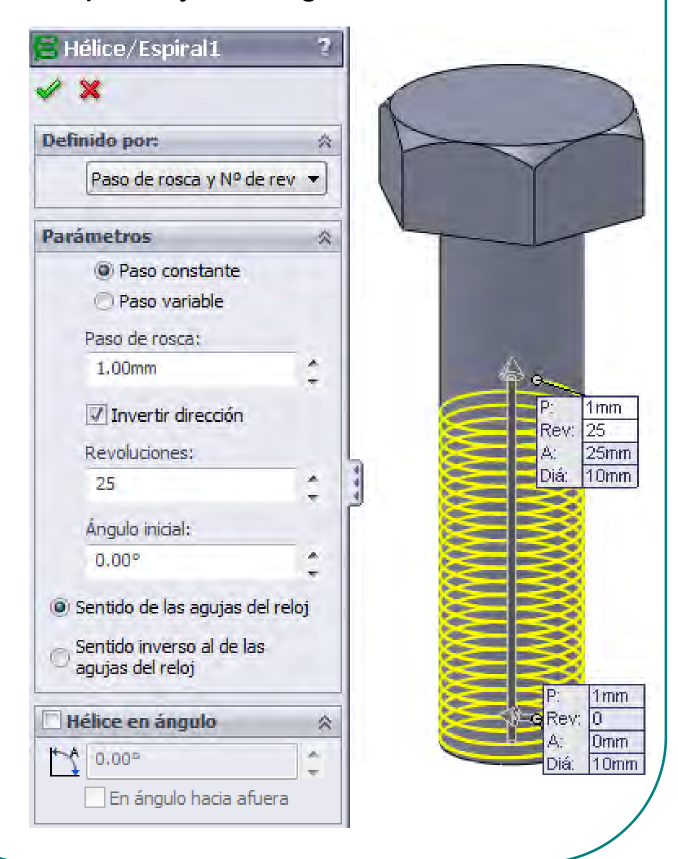
2 Dibuje la trayectoria helicoidal

✓ Seleccione el comando de dibujar hélice

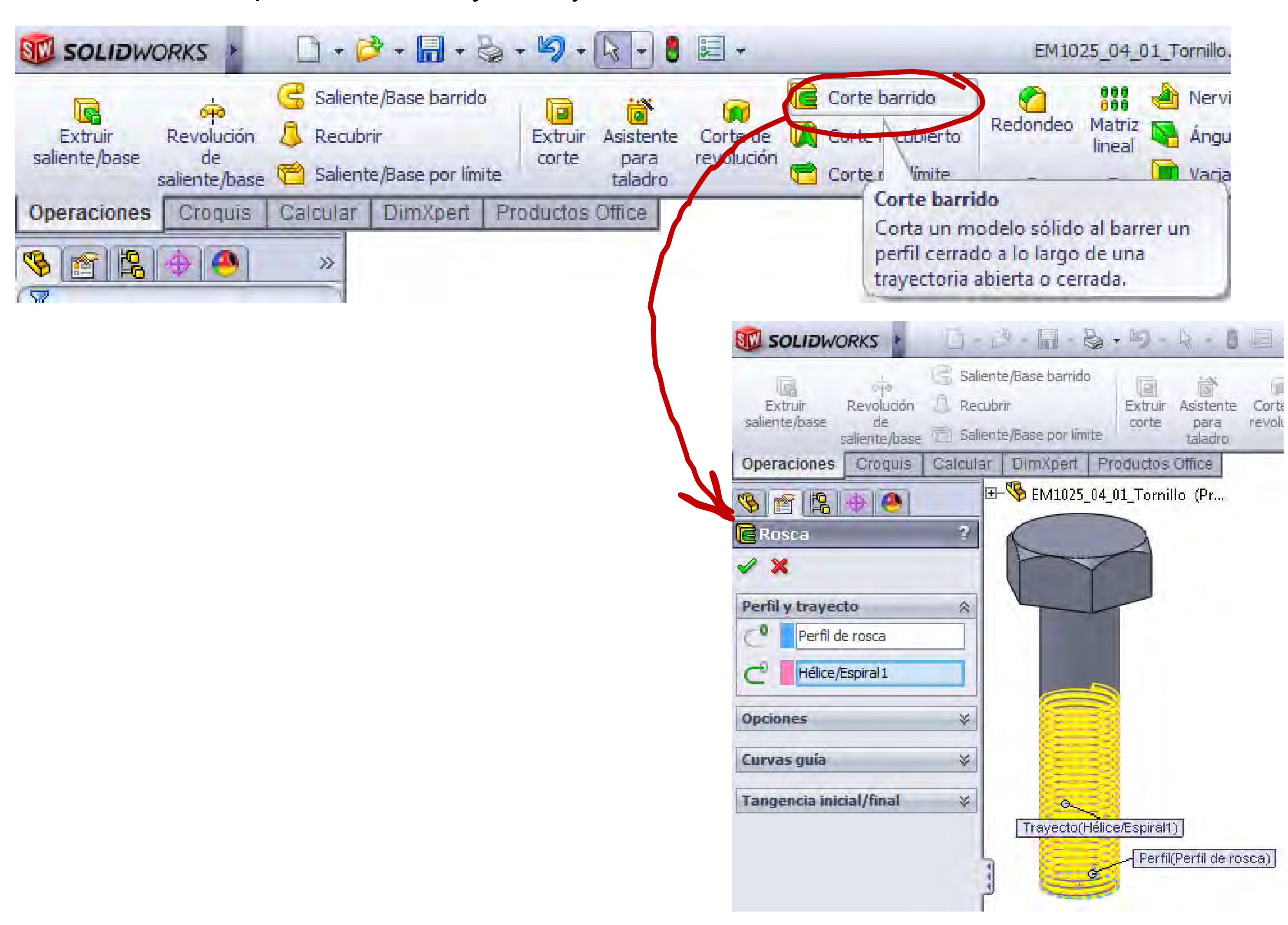
✓ Seleccione plano base y dibuje la circunferencia directriz

✓ Complete los parametros definitorios de la hélice

Defina la dirección, el sentido de giro, el paso y la longitud



3 Obtenga un “corte barrido”,
con el perfil de rosca y la trayectoria helicoidal

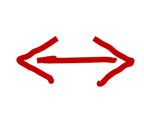


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Medidas
Modelo
Conclusiones

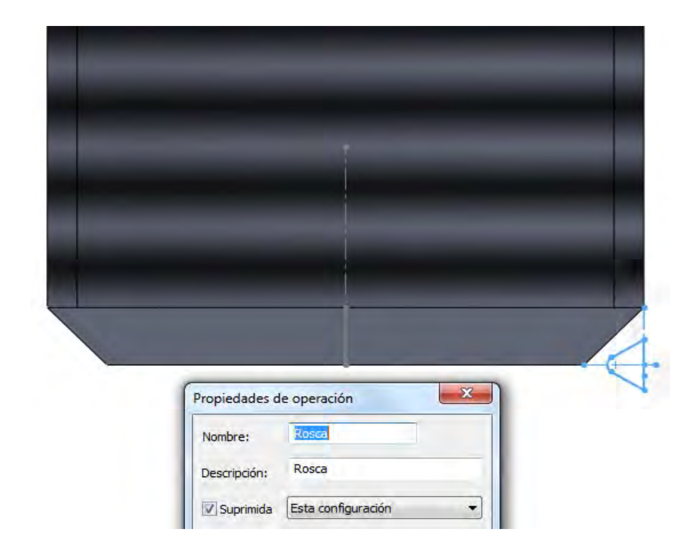


Mantenga una de las dos representaciones de la rosca y "suprima" la otra

Mantenga la rosca cosmética cuando quiera una representación simplificada



Mantenga la rosca geométrica cuando quiera una representación más real





Enunciado
Estrategia
Ejecución
Medidas
Modelo
Conclusiones

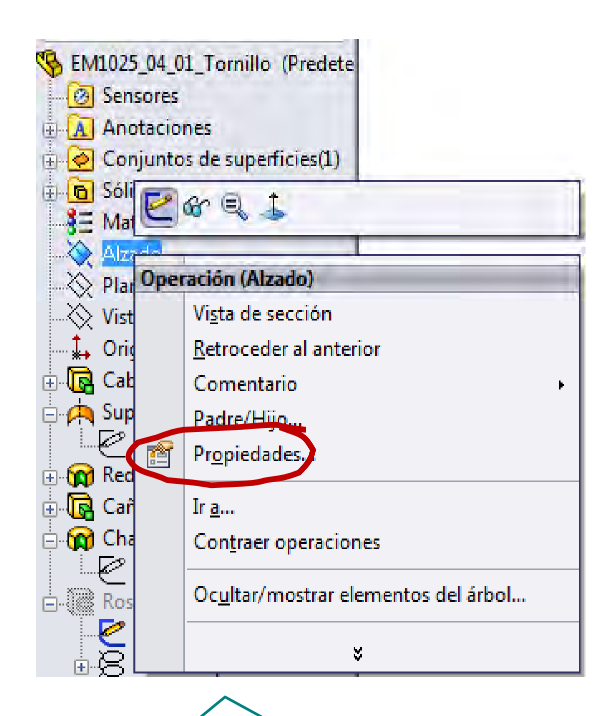
Para suprimir o anular la supresión de cualquier operación del árbol del modelo:

√ Seleccione la operación en el árbol del modelo

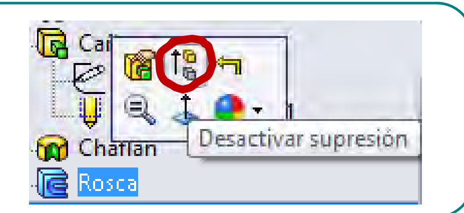
√ Pulse el botón derecho del ratón

√ Seleccione "Propiedades"

√ Active o desactive "suprimir"



Alternativa: puse el botón "suprimir" o "desactivar supresión"



Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

1 Hay que conocer el detalle de los objetos antes de modelarlos

¡En los elementos estandarizados hay que consultar la documentación correspondiente!

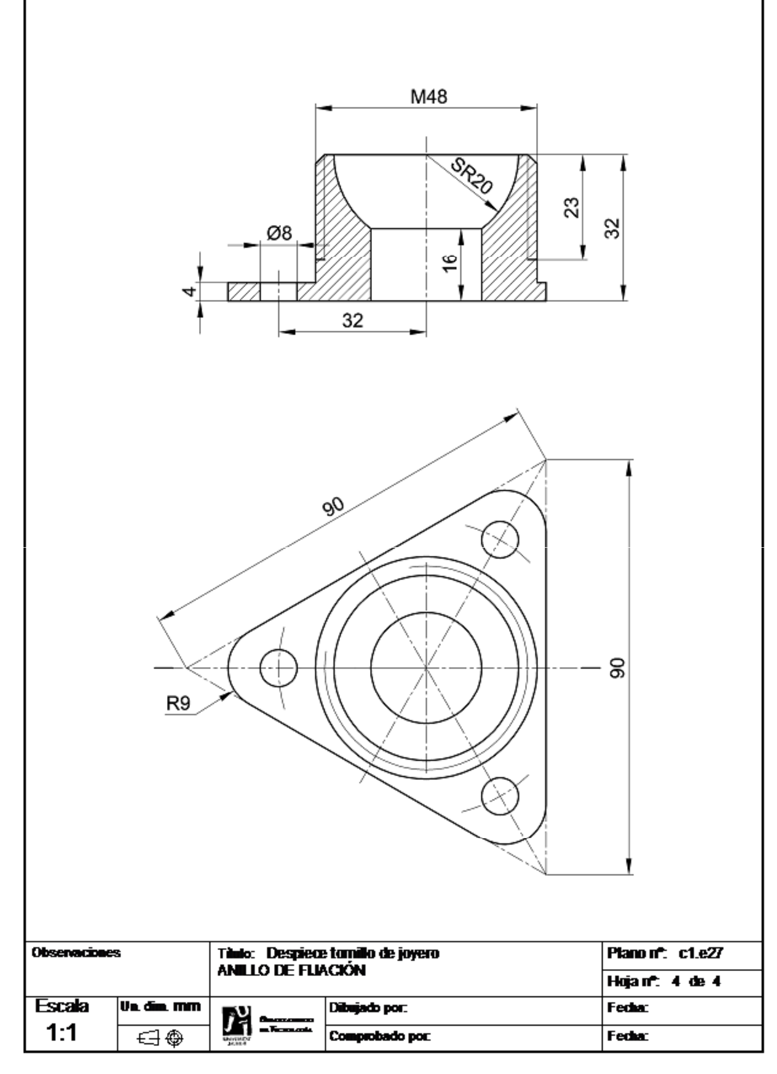
2 La rosca es compleja de modelar

¡La rosca cosmética simplifica el trabajo del diseñador y evita que el ordenador se sobrecargue calculando modelos complejos!

Ejercicio 7.2. Anillo de fijación

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

La figura muestra el plano de detalle de un anillo de fijación de un tornillo joyero articulado mediante una rótula



Obtenga el modelo sólido del anillo de fijación

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

La estrategia es sencilla:

1 Valore los detalles y medidas del modelo a partir del plano de diseño

¿Por qué?
¡Antes de modelar, hay que conocer todos los detalles del modelo!

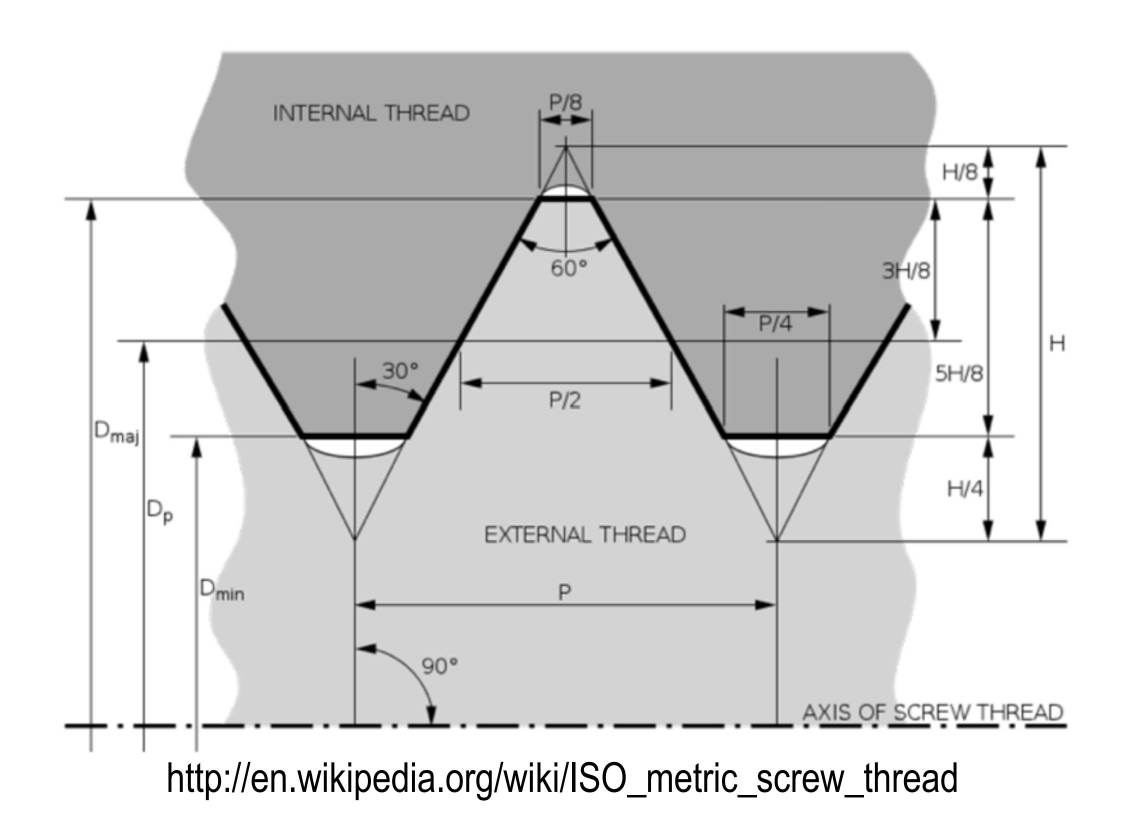
2 Obtenga (de las normas) el resto de las cotas

3 Modele la pieza

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Medidas
Modelo
Conclusiones

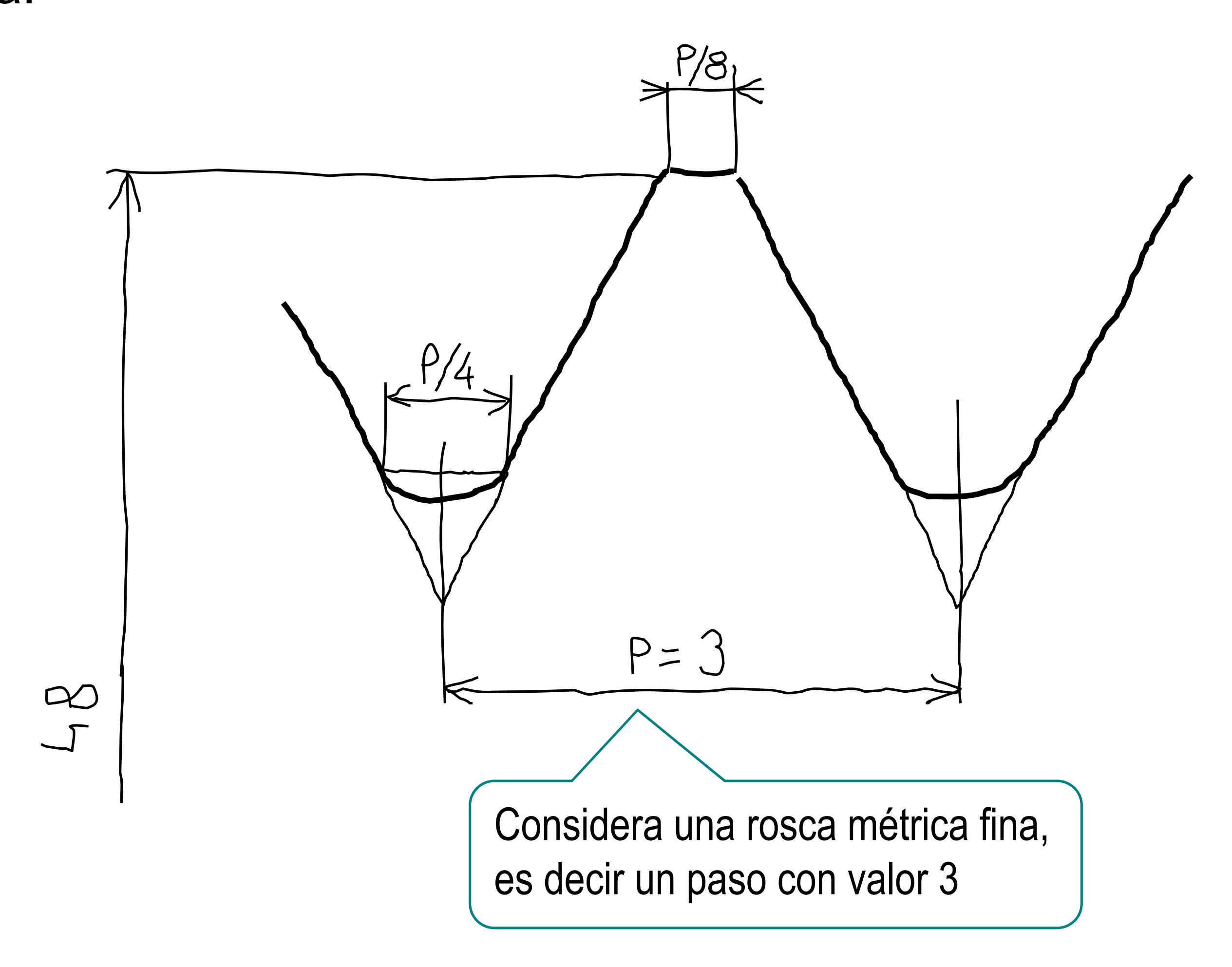
Para las dimensiones de la rosca acuda a las normas

DIN 13 Rosca métrica ISO. Forma y dimensiones
(Equivalente a ISO 261 y UNE 17 702)



http://en.wikipedia.org/wiki/ISO_metric_screw_thread

Consultando la norma, se llega al siguiente detalle de la rosca:



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Medidas
Modelo
Conclusiones

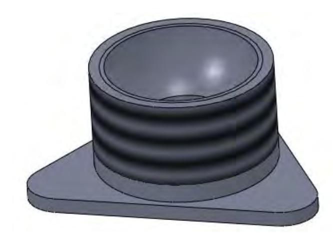
Obtenga el modelo:

1 Obtenga la base

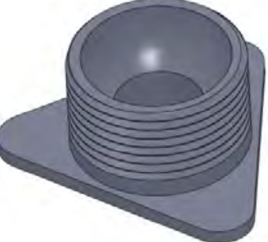


2 Dibuje el cuerpo central…

… y añada el hueco



3 Dibuje la rosca geométrica



4 Realice los taladros de sujeción

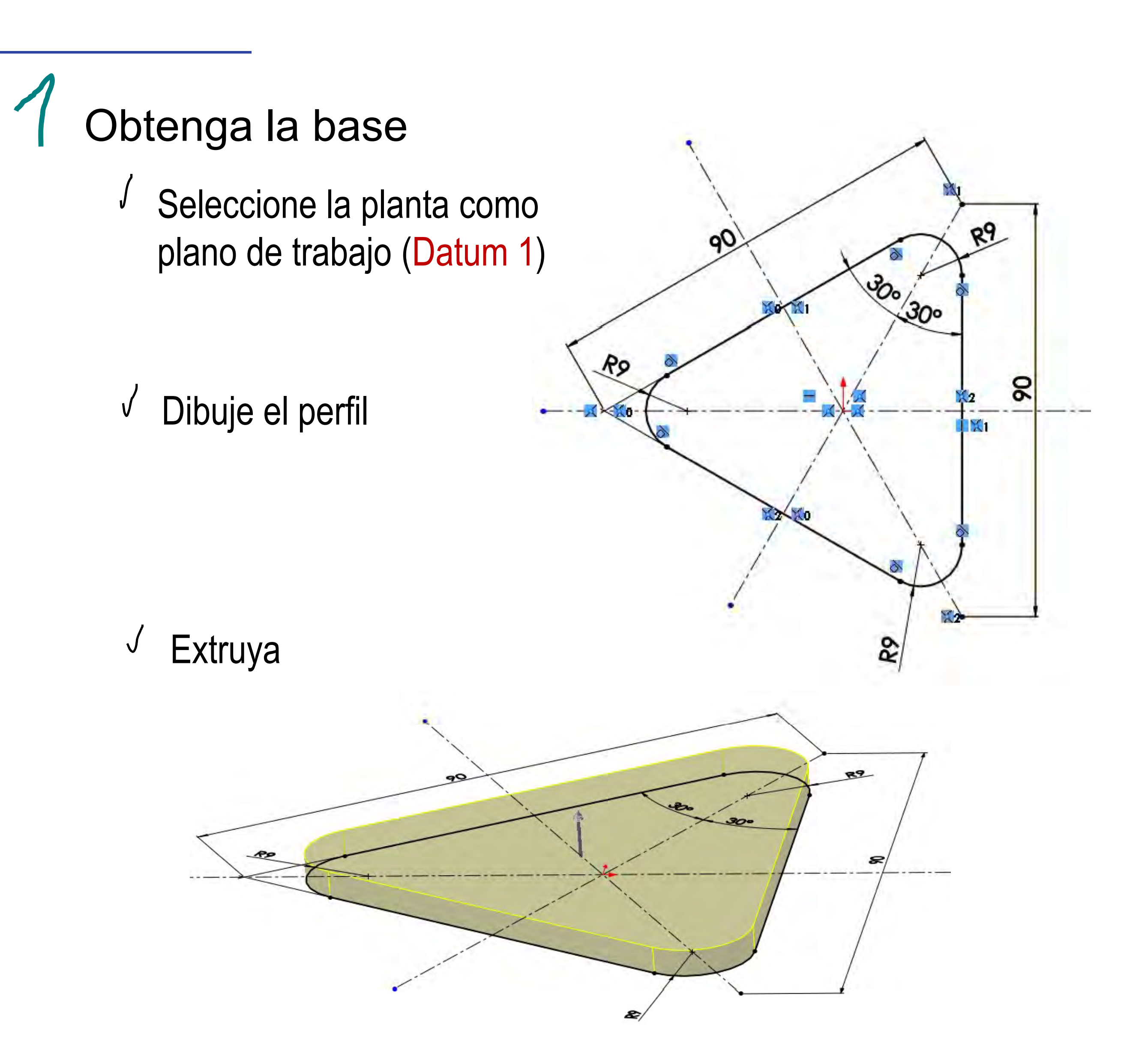


1 Obtenga la base

√ Seleccione la planta como plano de trabajo (Datum 1)

√ Dibuje el perfil

√ Extruya

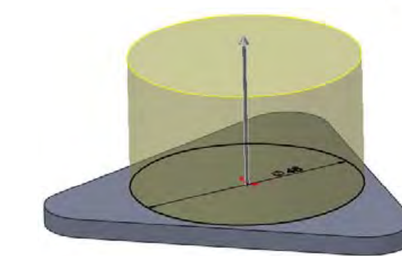


2 Dibuje el cuerpo central

√ Seleccione la cara superior de la base como plano de trabajo (Datum 2)

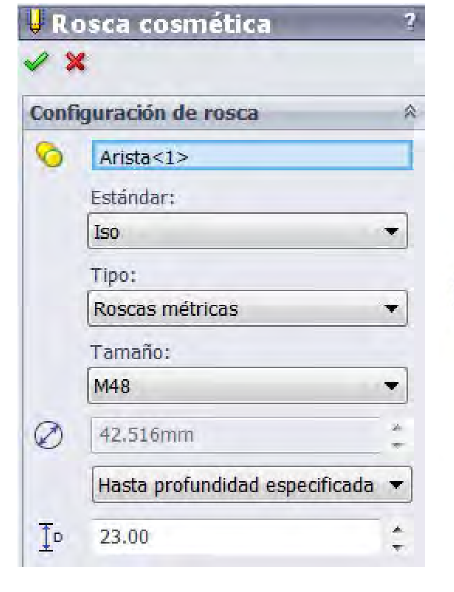
√ Dibuje un círculo

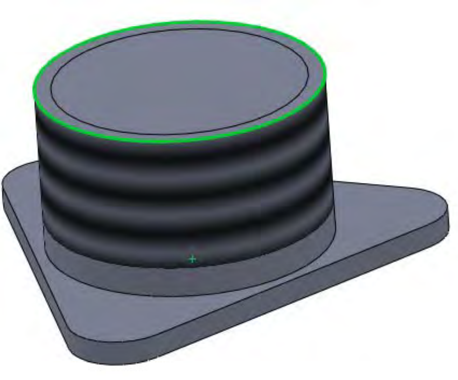
√ Extruya



√ Seleccione la circunferencia del borde cilíndrico donde debe empezar la rosca

√ Indique la longitud de la rosca comética





Enunciado

Estrategia

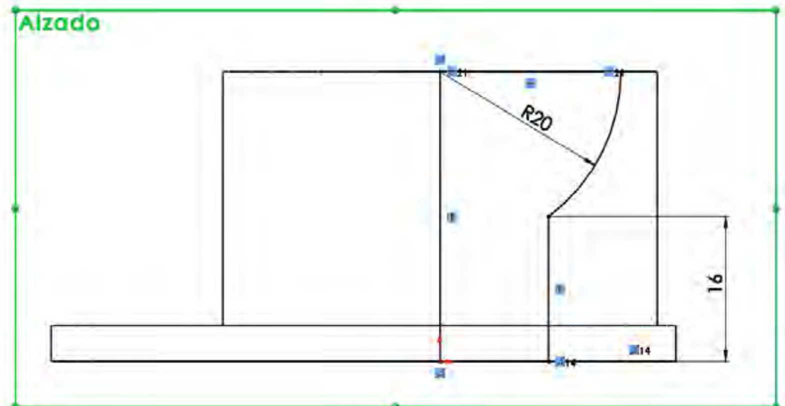
Ejecución

Medidas

Modelo

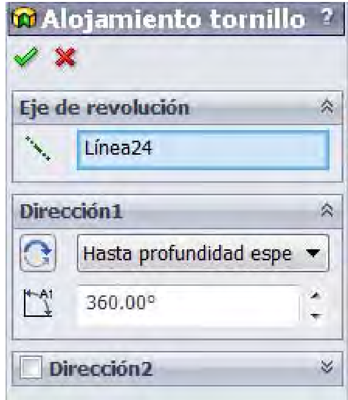
Conclusiones

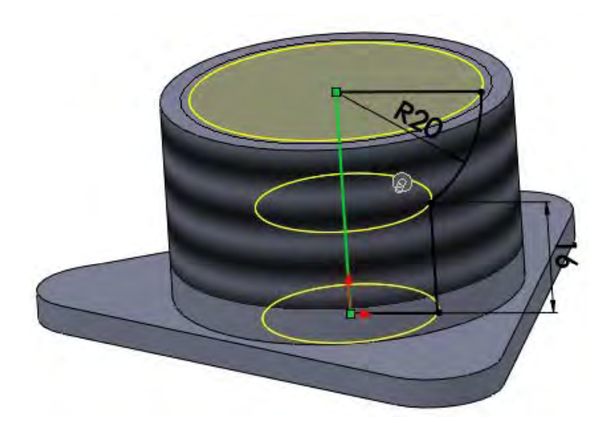
- Seleccione el alzado como plano de trabajo (Datum 3)



- Dibuje el perfil del hueco del cuerpo central

- Aplique un corte revolución





Enunciado

Estrategia

Ejecución

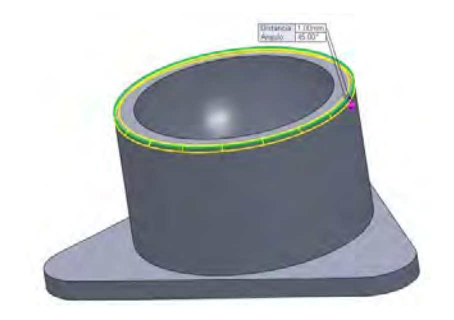
Medidas

Modelo

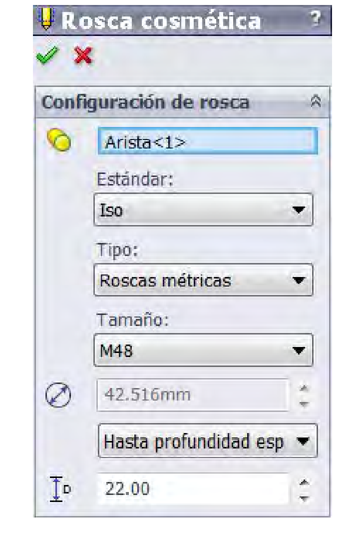
Conclusiones

√ Defina un chaflán como elemento característico





√ Modifique la longitud de la rosca cosmética, restándole la longitud del chaflán



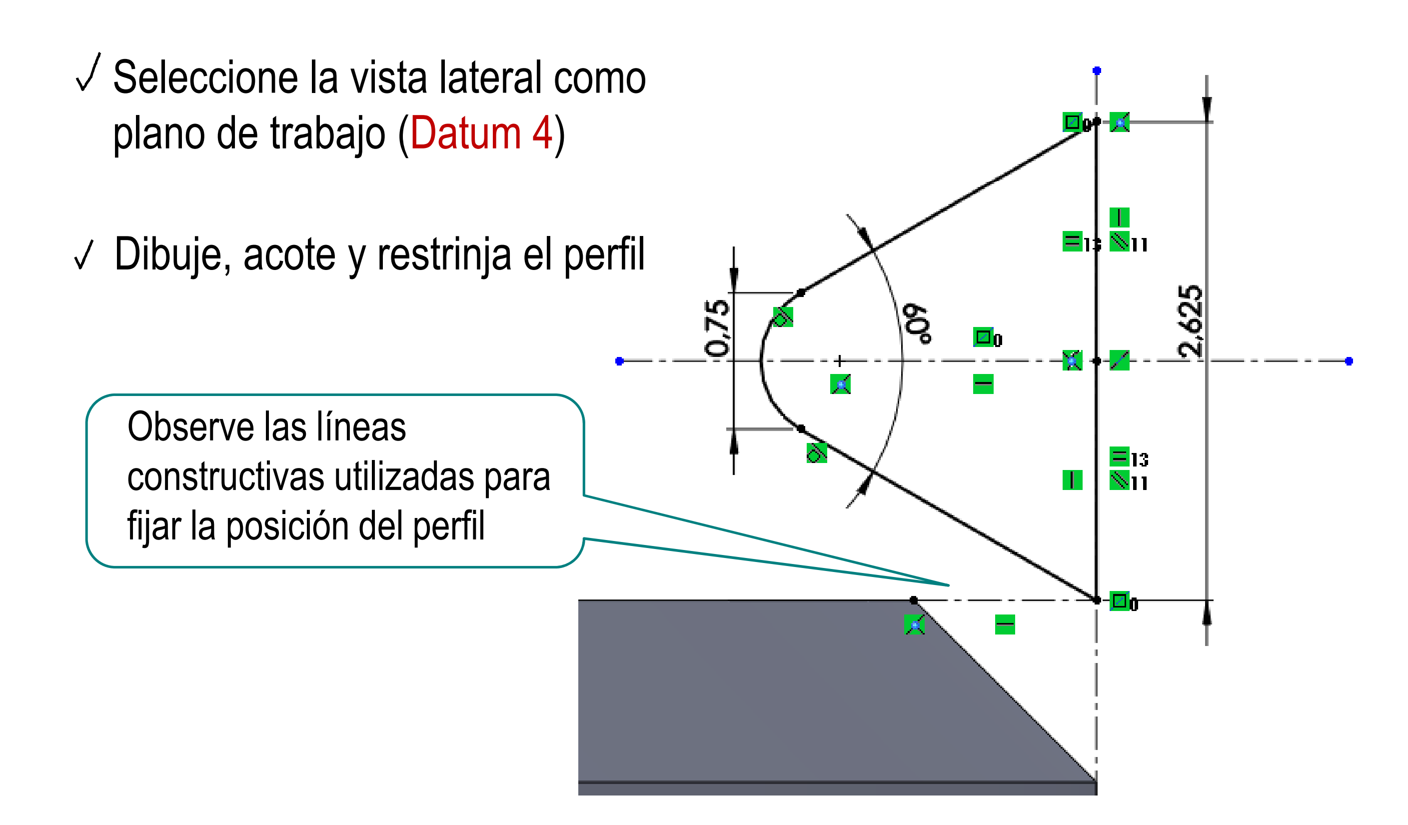


3 Dibuje la rosca geométrica

1 Dibuje el perfil de rosca ISO

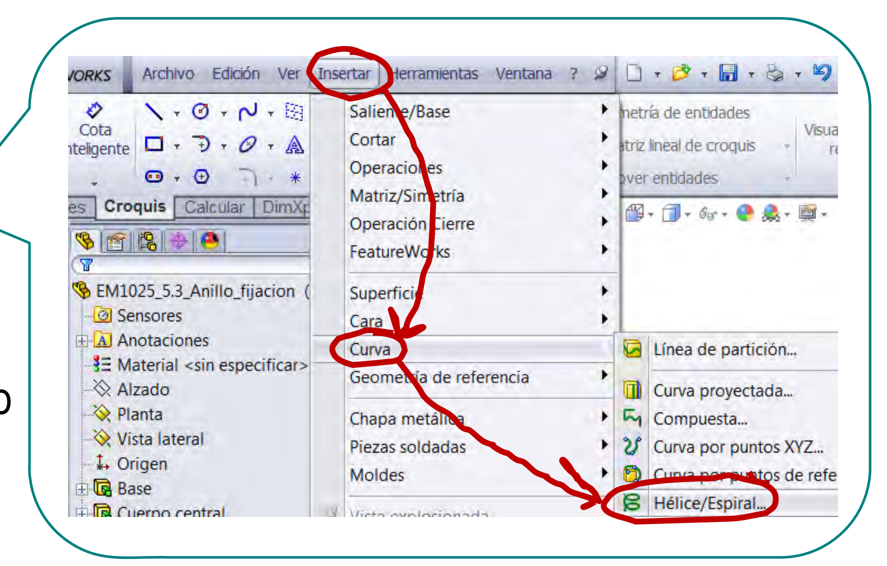
✓ Seleccione la vista lateral como plano de trabajo (Datum 4)

✓ Dibuje, acote y restrinja el perfil



2 Dibuje la trayectoria helicoidal

✓ Seleccione el comando de dibujar hélice



✓ Seleccione el plano base y dibuje la circunferencia directriz

✓ Complete los parámetros definitorios de la hélice

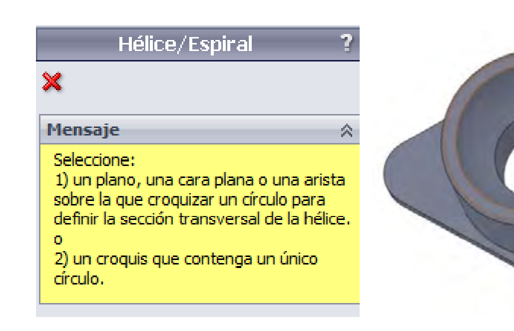
2 Dibuje la trayectoria helicoidal

√ Seleccione el comando de dibujar hélice

√ Seleccione el plano base y dibuje la circunferencia directriz

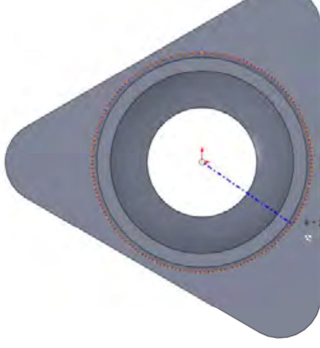
√ Complete los parámetros definitorios de la hélice

Seleccione la cara superior del cuerpo central como plano de base



Dibuje una circunferencia concéntrica con el cuerpo central y de igual diámetro

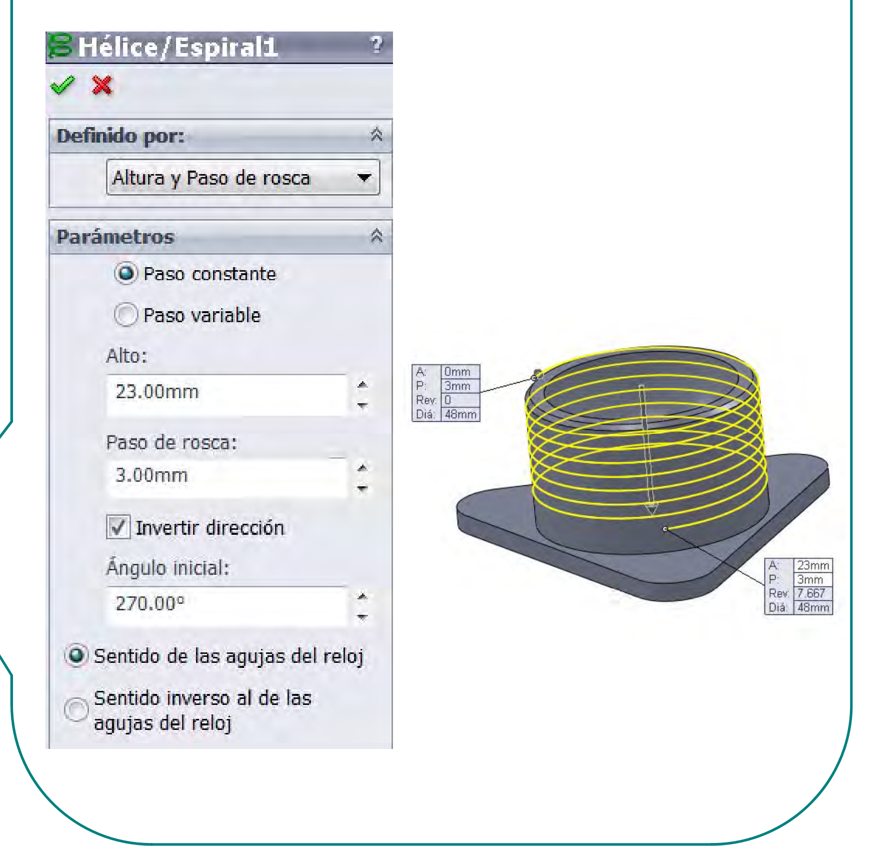




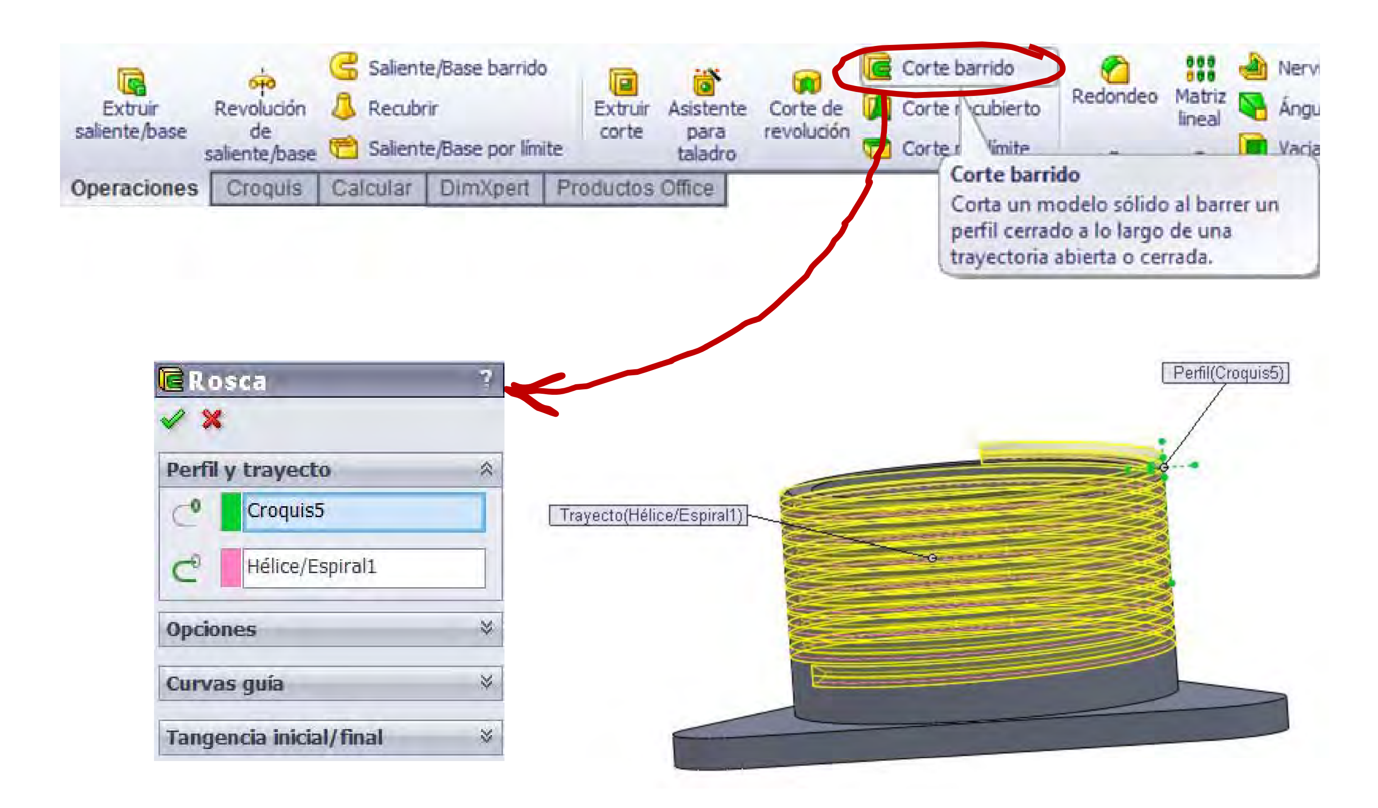
2 Dibuje la trayectoria helicoidal

- ✓ Seleccione el comando de dibujar hélice
- ✓ Seleccione el plano base y dibuje la circunferencia directriz
- ✓ Complete los parámetros definitorios de la hélice

Defina la dirección, el sentido de giro, el paso y la longitud



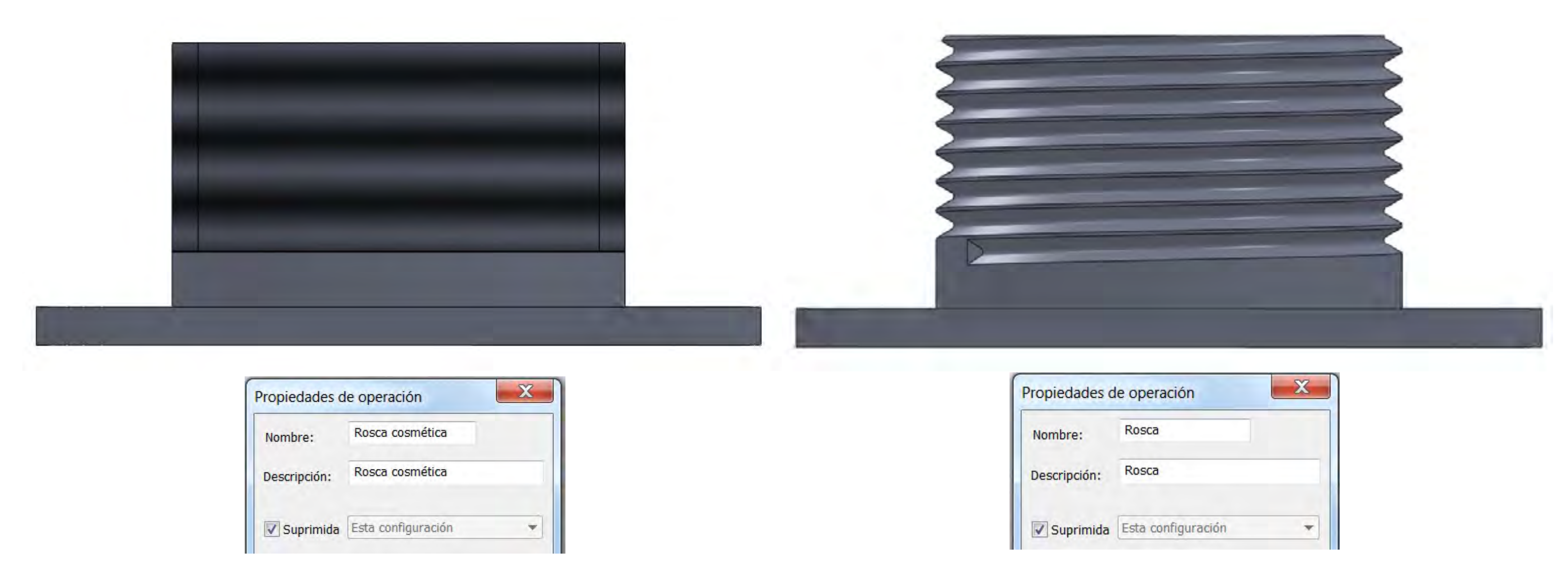
3 Obtenga un "corte barrido",
con el perfil de rosca y la trayectoria helicoidal





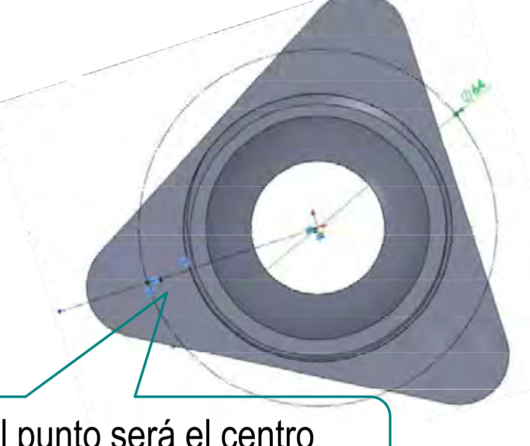
Mantenga una de las dos representaciones de la rosca y "suprima" la otra

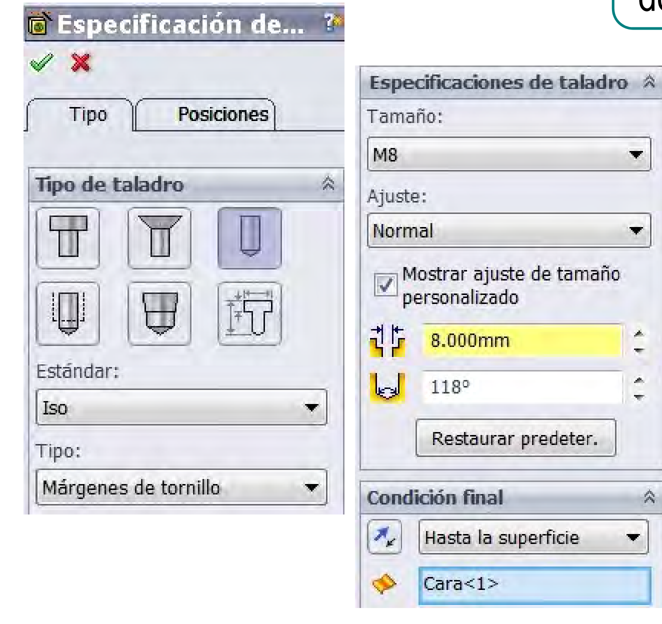


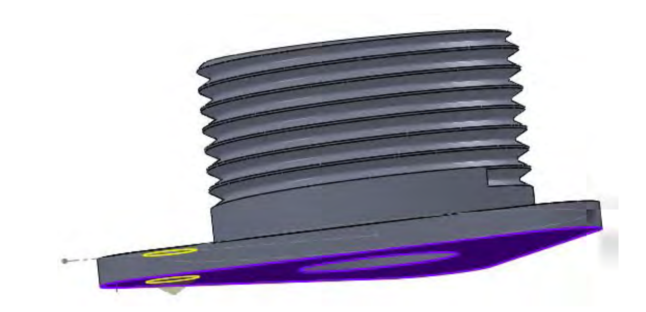


4 Realice los taladros de sujeción

- Seleccione la cara superior de la base como plano de trabajo (Datum 2)
- Cree un punto sobre la cara superior de la base a partir de un círculo y línea de construcción
- Cree un taladro

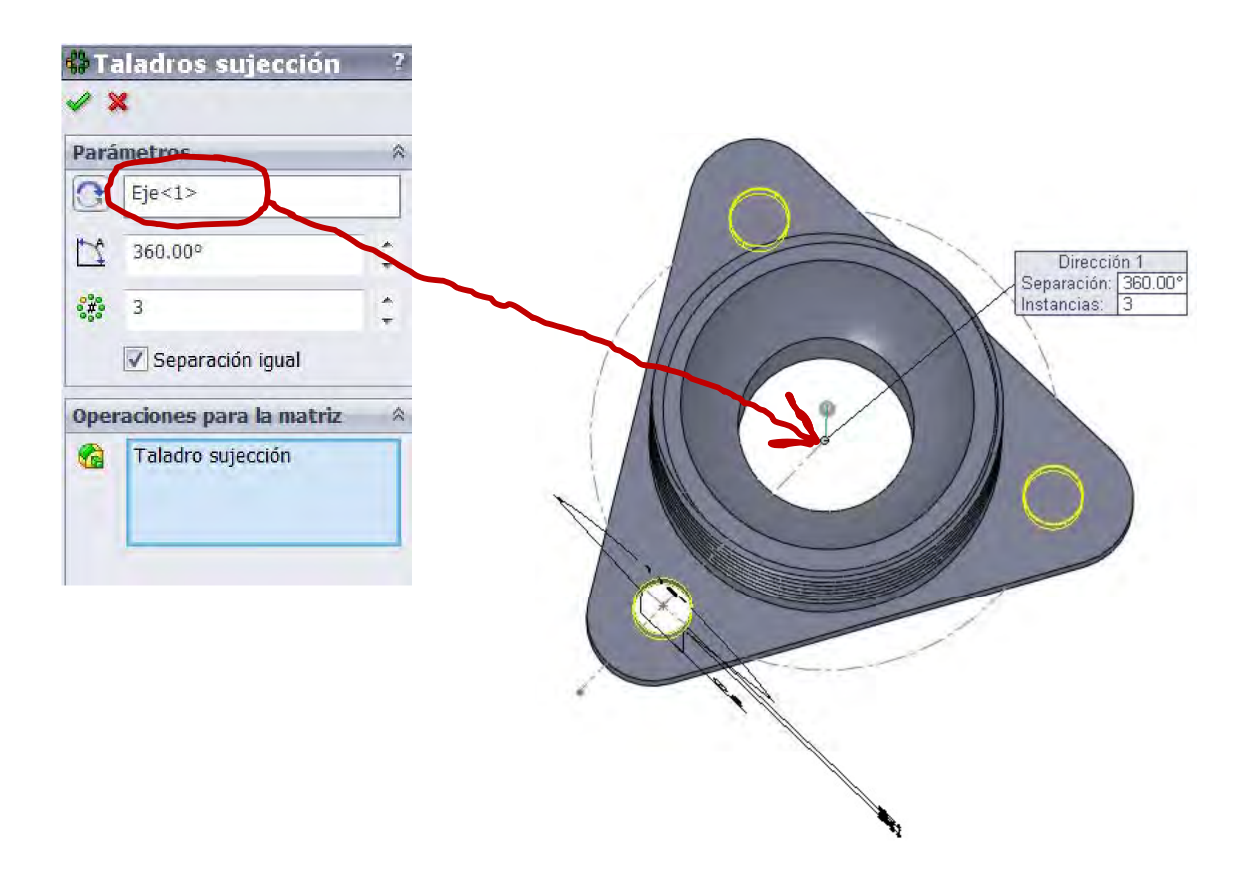






Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

√ Cree el resto de taladros con una matriz circular



1 Hay que conocer el detalle de los objetos antes de modelarlos

¡En los elementos estandarizados hay que consultar la documentación correspondiente!

2 La rosca es compleja de modelar

¡La rosca cosmética simplifica el trabajo del diseñador y evita que el ordenador se sobrecargue calculando modelos complejos!

Ejercicio 7.3. Hembrilla cerrada rosca madera

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

En la fotografía se muestra una hembrilla cerrada con rosca para madera



Obtenga el modelo sólido de una hembrilla con longitud total 50 mm y diámetro del alambre 5 mm

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

1 Determine la forma y dimensiones de la pieza:

√ Obtenga las medidas restantes de algún ejemplar del catálogo

Puede utilizar la terminología en inglés para ampliar el campo de búsqueda de información

- √ Eye screw with tapered shank (self-threading screw)
- √ Self-tapping screws

√ Obtenga (de la normas) el resto de las cotas

2 Obtenga el modelo por barrido a partir de una única trayectoria y un perfil redondo



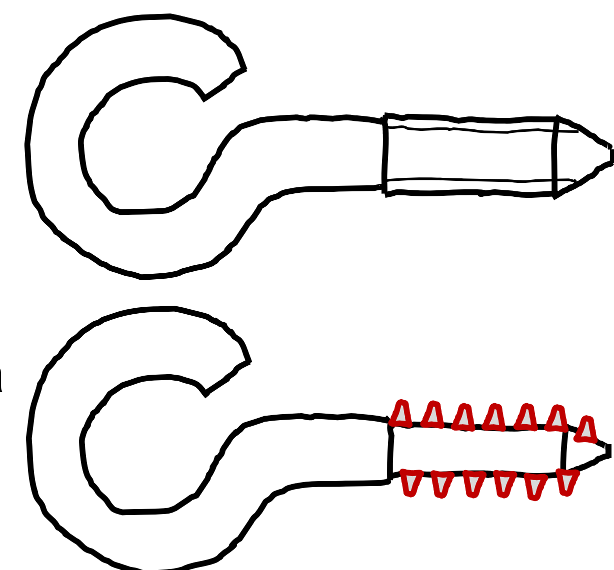
Tenga en cuenta la singularidad de la rosca:

Debida a que se fabrica por estampación o laminación a partir del alambre

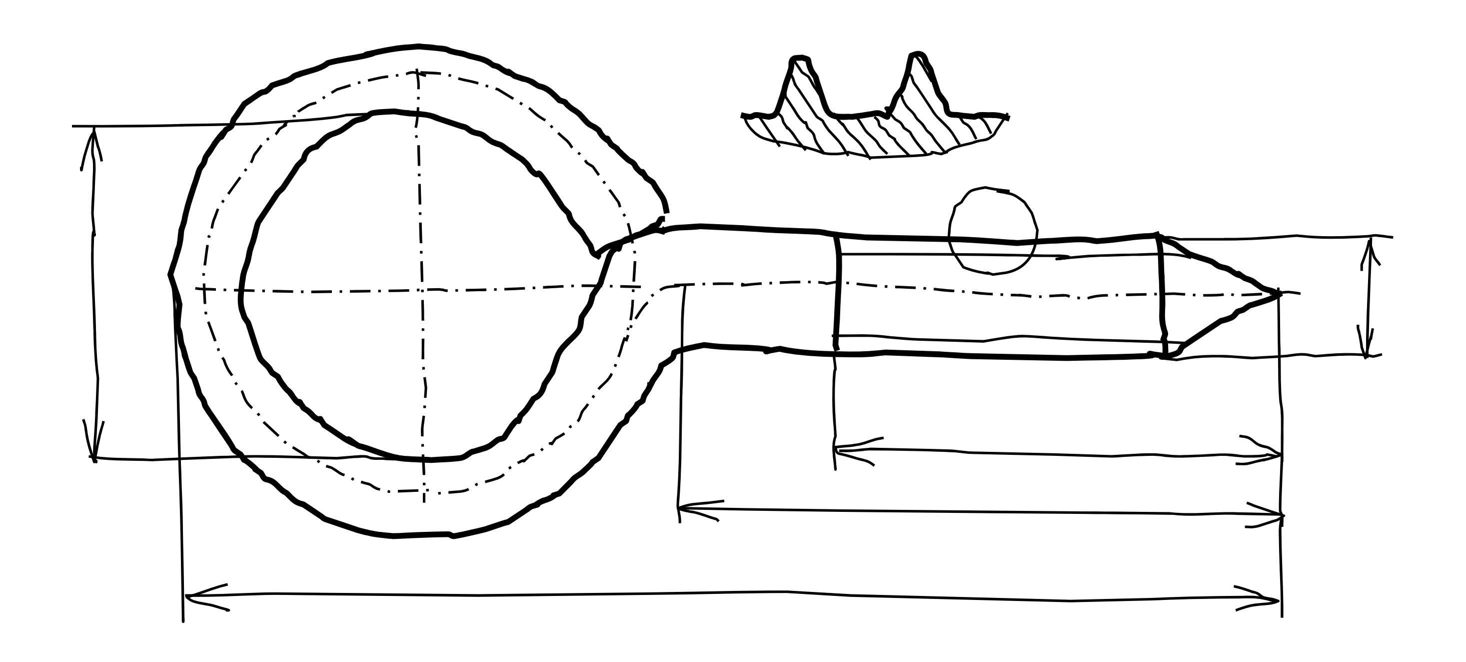
- √ El diámetro de las crestas de la rosca es mayor que el del alambre
- √ El diámetro de los valles de la rosca es menor que el del alambre

En consecuencia, harán falta dos modelos:

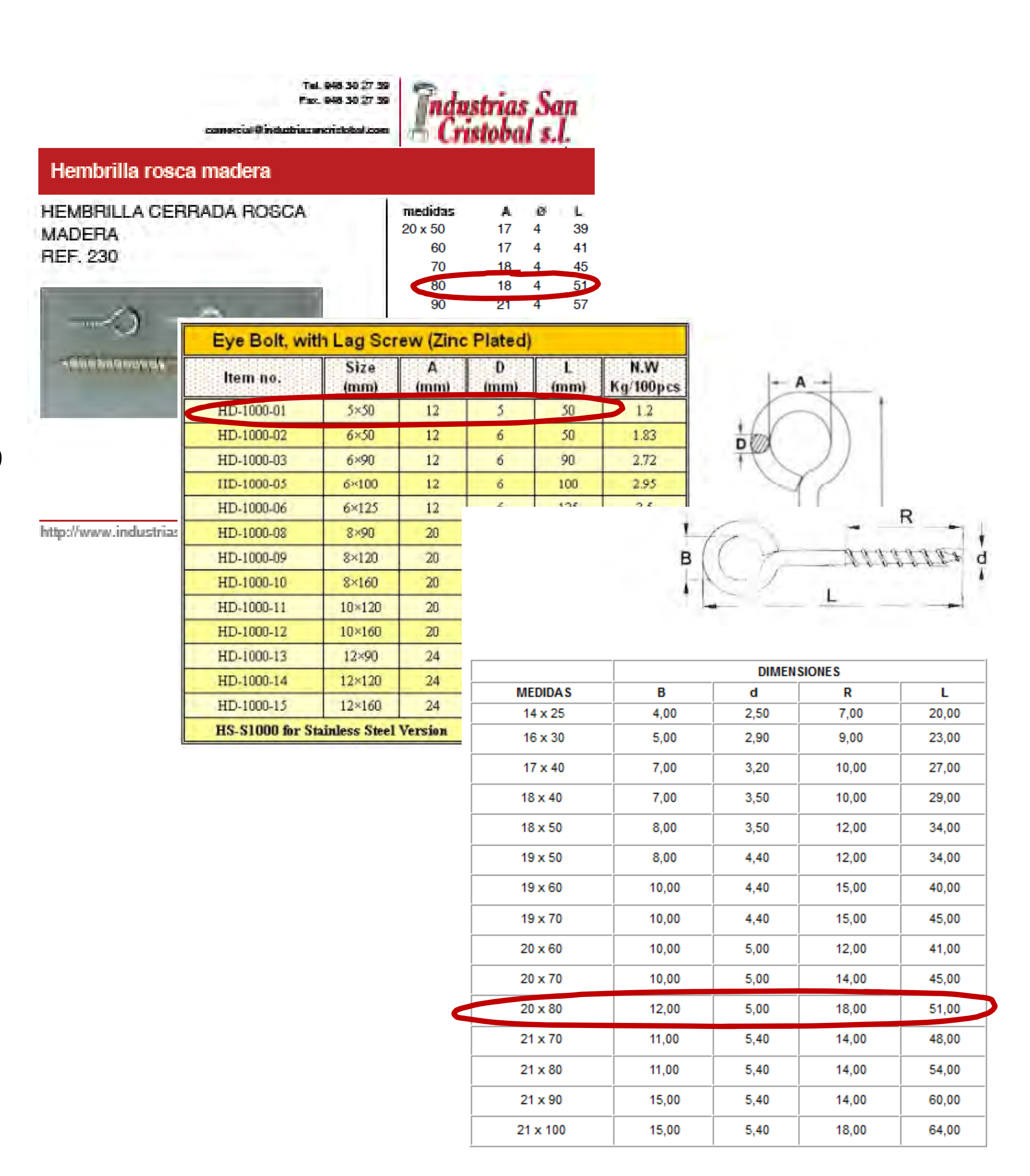
- √ La rosca cosmética se obtendrá rellenando hasta las crestas
- √ La rosca geométrica se obtendrá vaciando hasta los valles y añadiendo el filete después



En el boceto de la hembrilla se muestran las medidas necesarias para modelarla



Comprobando normas y catálogos comerciales,
se observa que hay diferentes soluciones dentro del rango de variabilidad permitido



medidas	A	Ø	L
20 x 50	17	4	39
60	17	4	41
70	18	4	45
80	18	4	51
90	21	4	57

Eye Bolt, with Lag Screw (Zinc Plated)

Item no.	Size (mm)	A (mm)	D (mm)	L (mm)	N.W Kg/100pcs
HD-1000-01	5×50	12	5	50	1.2
HD-1000-02	6×50	12	6	50	1.83
HD-1000-03	6×90	12	6	90	2.72
HD-1000-05	6×100	12	6	100	2.95
HD-1000-06	6×125	12			
HD-1000-08	8×90	20			
HD-1000-09	8×120	20			
HD-1000-10	8×160	20			
HD-1000-11	10×120	20			
HD-1000-12	10×160	20			
HD-1000-13	12×90	24			
HD-1000-14	12×120	24			
HD-1000-15	12×160	24			
HS-S1000 for Stainless Steel Version					

	DIMENSIONES			
MEDIDAS	B	d	R	L
14 x 25	4,00	2,50	7,00	20,00
16 x 30	5,00	2,90	9,00	23,00
17 x 40	7,00	3,20	10,00	27,00
18 x 40	7,00	3,50	10,00	29,00
18 x 50	8,00	3,50	12,00	34,00
19 x 50	8,00	4,40	12,00	34,00
19 x 60	10,00	4,40	15,00	40,00
19 x 70	10,00	4,40	15,00	45,00
20 x 60	10,00	5,00	12,00	41,00
20 x 70	10,00	5,00	14,00	45,00
20 x 80	12,00	5,00	18,00	51,00
21 x 70	11,00	5,40	14,00	48,00
21 x 80	11,00	5,40	14,00	54,00
21 x 90	15,00	5,40	14,00	60,00
21 x 100	15,00	5,40	18,00	64,00

Enunciado

Estrategia

Ejecución

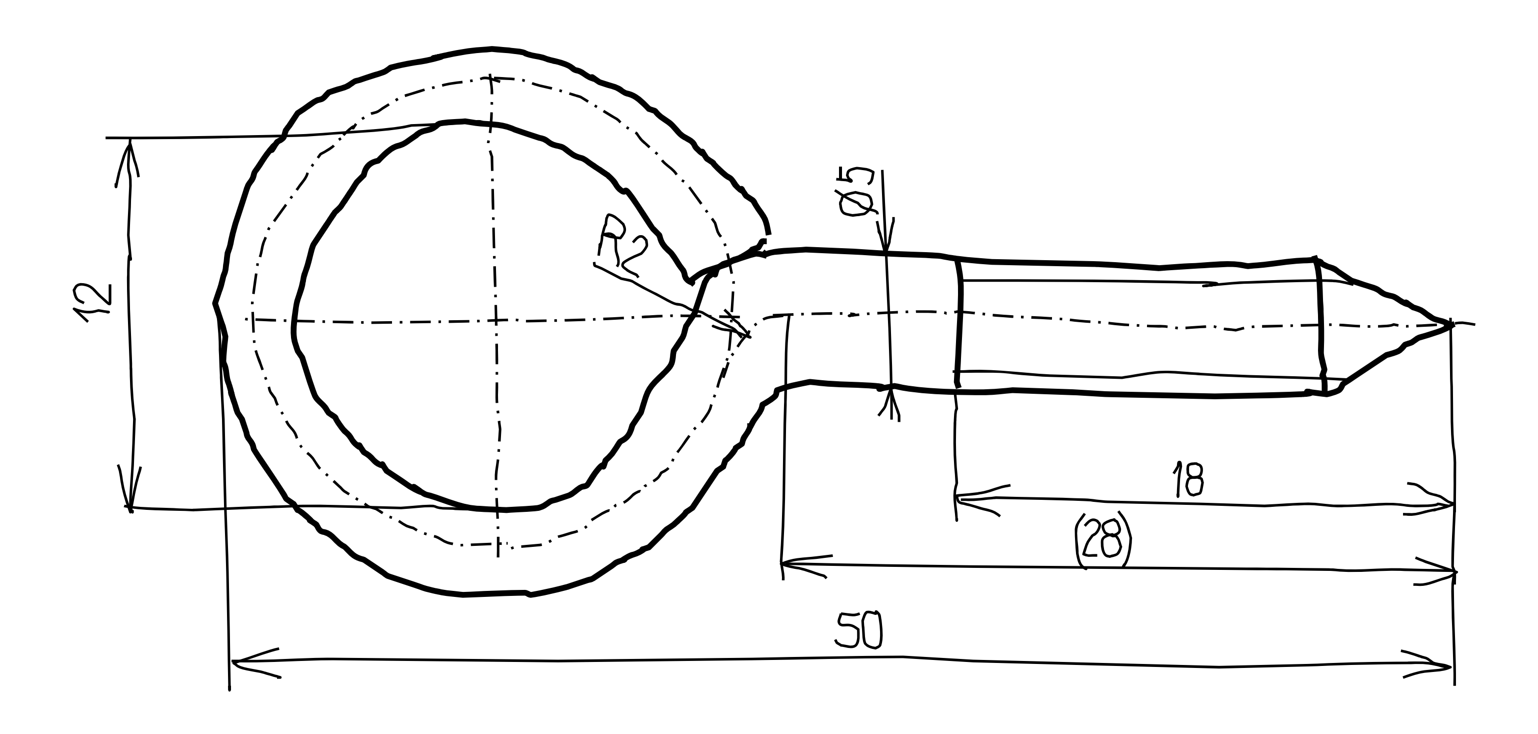
Medidas

Modelo

Rosca

Conclusiones

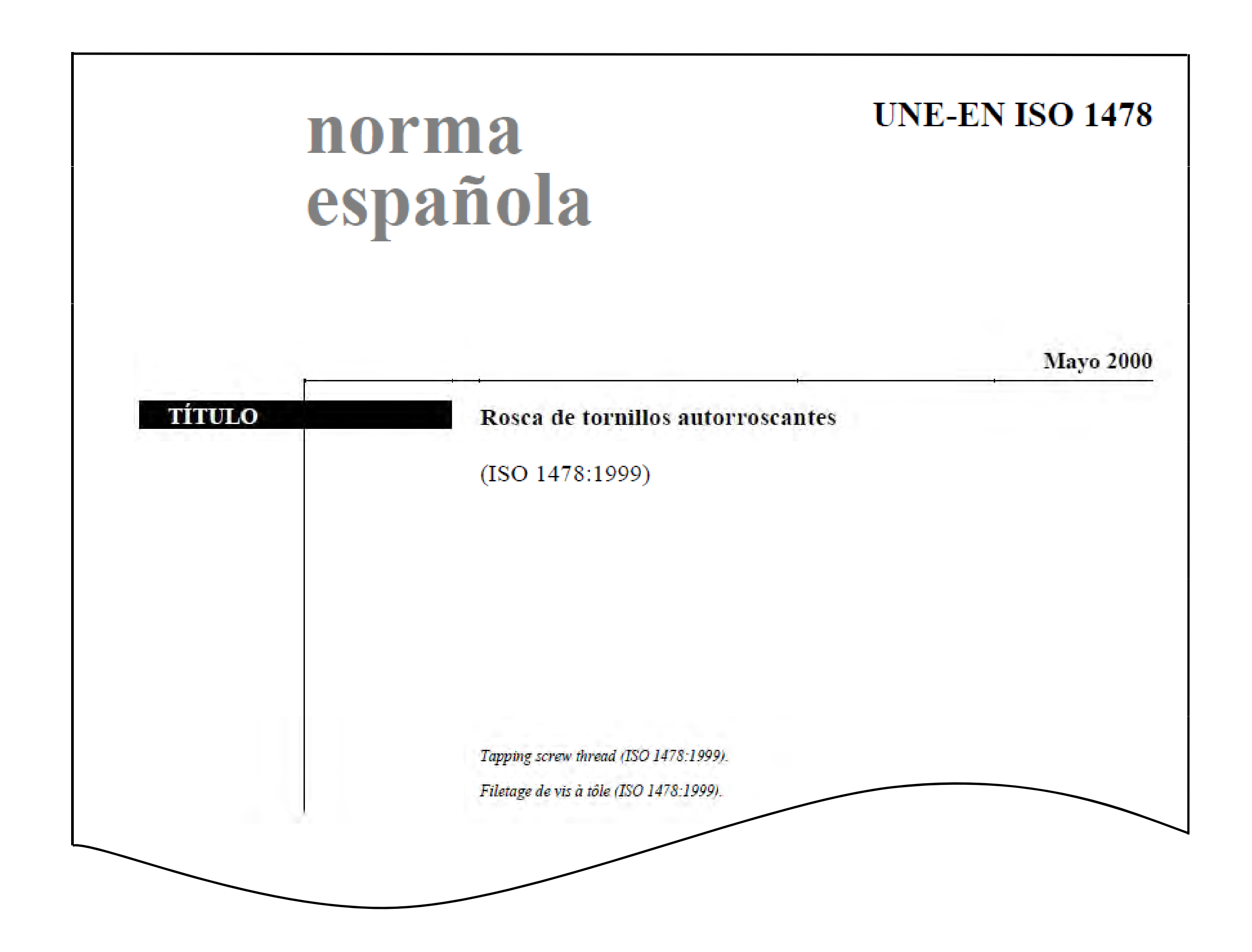
Por tanto, se adoptan una medidas arbitrarias dentro del rango habitual



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Para las dimensiones de la rosca acuda a la norma:


norma española

UNE-EN ISO 1478

Mayo 2000

TÍTULO

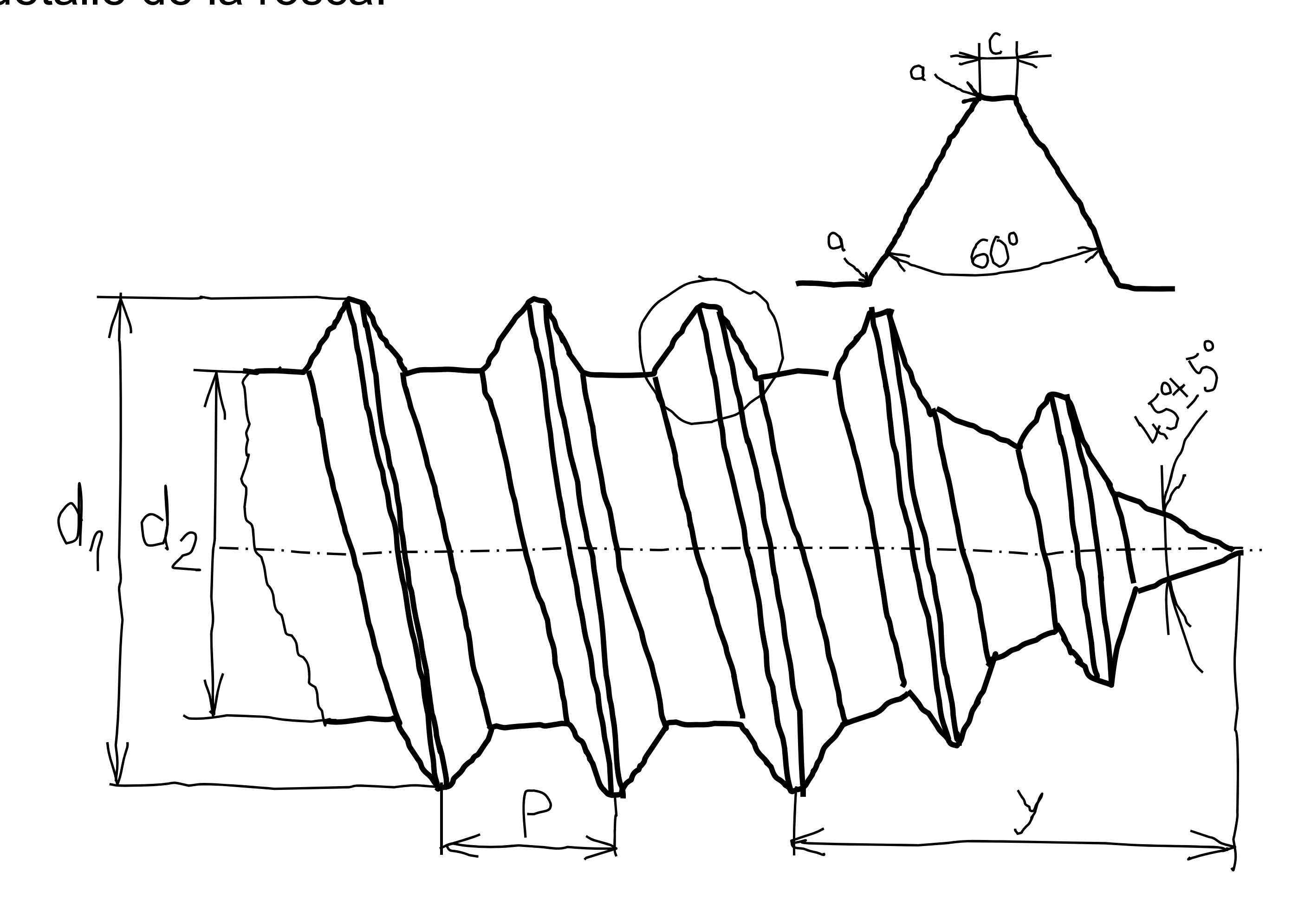
Rosca de tornillos autorroscantes

(ISO 1478:1999)

Tapping screw thread (ISO 1478:1999).

Filetage de vis à tôle (ISO 1478:1999).

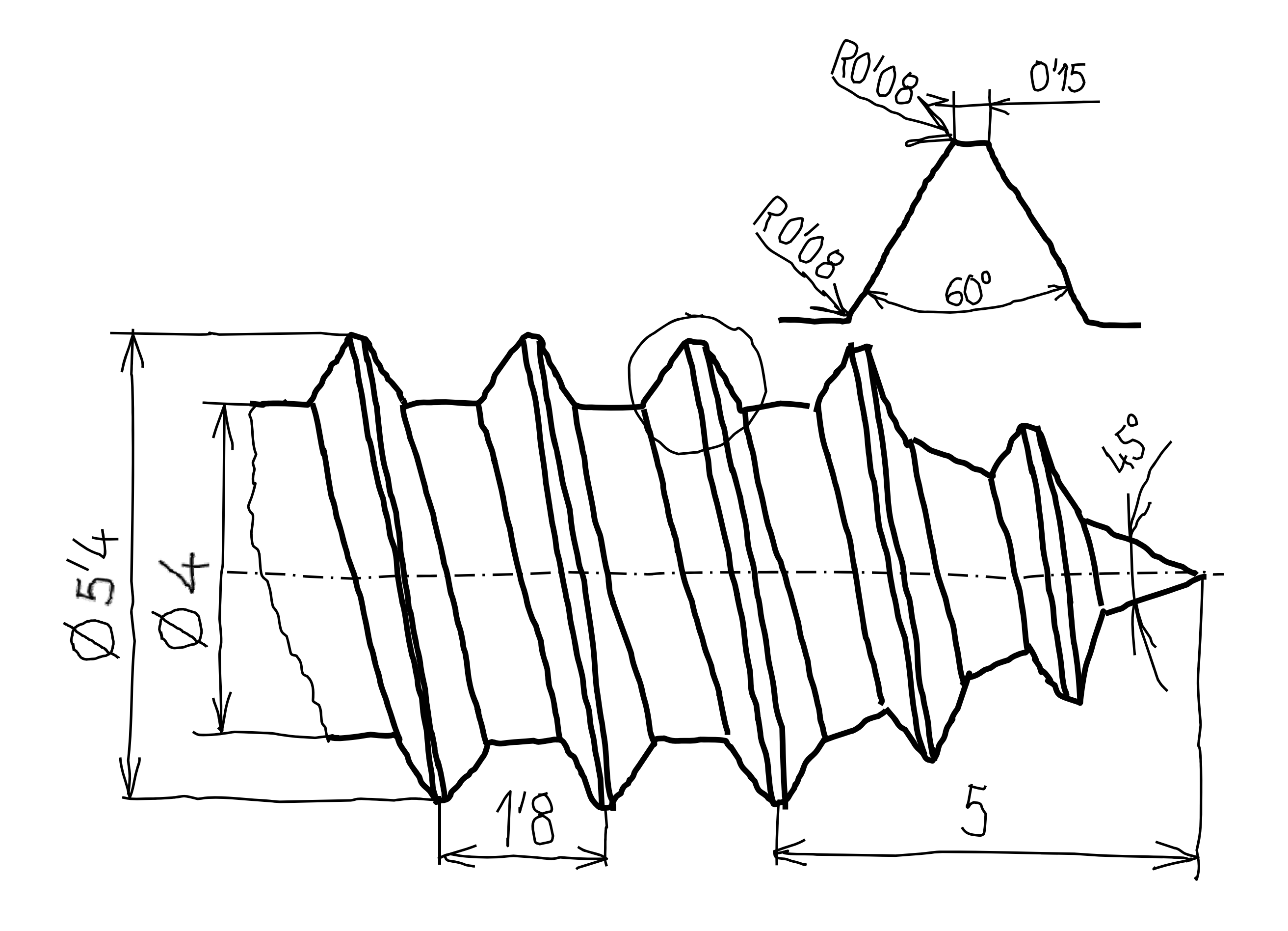
Consultando la norma, se llega al siguiente detalle de la rosca:



Para un diámetro del alambre de 5 mm, los rangos fijados por la norma son:

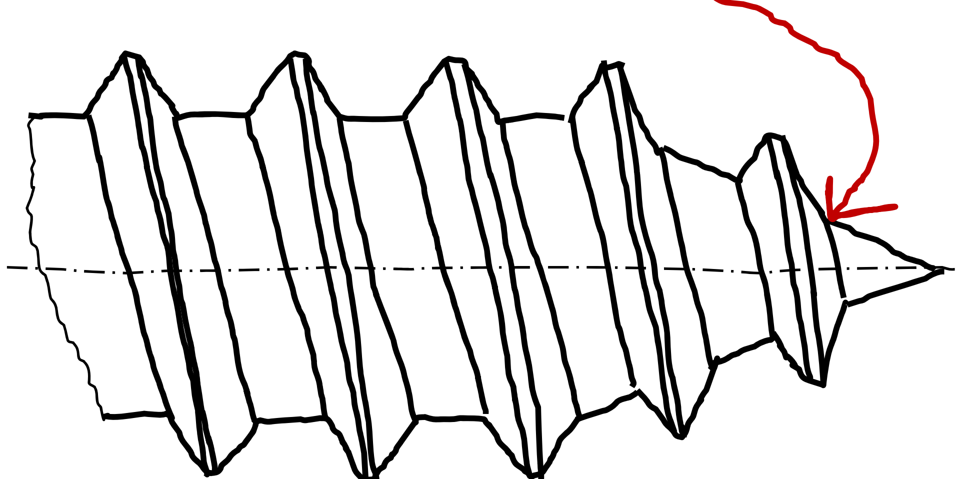
Tamaño de rosca		ST 5,5
P	≈	1,8
d_1	máx.	5,46
	mín	5,28
d_2	máx.	4,17
	mín	3,99
c	máx.	0,15
y réf.	Tipo C	5
Número[c)]		12
a) Redondeado de radio escaso		

Por tanto, se eligen finalmente la siguiente rosca autorroscante **ISO 1478-ST5,5**:





La norma no especifica hasta donde debe llegar la rosca en la parte achaflanada



Para poder modelar, se debe elegir alguna solución:

- √ Haga la rosca hasta una longitud de 3 mm
- √ Haga la rosca con una trayectoria espiral de 25°

Para que el principio de la rosca apenas sobresalga de la superficie achaflanada

Obtenga el modelo:

1 Dibuje la trayectoria y el perfil

2 Haga el barrido y añada un chaflán

3 Modele la rosca cosmética

√ Aumente el grosor de la zona de la rosca

√ Añada la rosca cosmética

4 Modele la rosca geométrica

√ Modele el perfil

√ Modele el tramo cilíndrico y el tramo cónico de la hélice

√ Haga sendos barridos

√ Redondee

1

Dibuje la trayectoria

√ Seleccione el alzado como plano de trabajo (Datum 1)

√ Dibuje la trayectoria de la hembrilla

¡El ángulo se deberá recalcular a posteriori, para hacer el extremo aproximadamente tangente a la zona curvada!

R2

35°

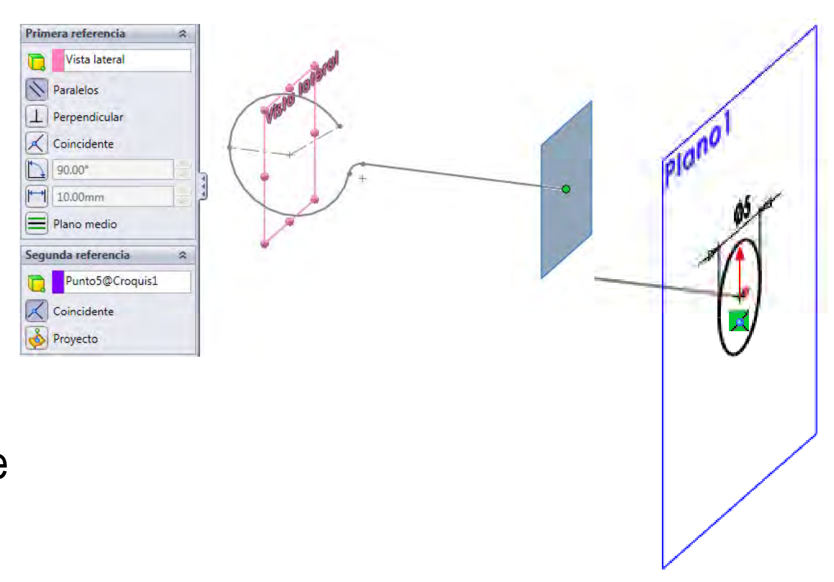
R8,50

47,50

Dibuje el perfil

√ Defina un plano paralelo al lateral y pasando por el extremo de la trayectoria (Datum 2)

√ Dibuje una circunferencia concéntrica con el vértice de la trayectoria



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Medidas
Modelo
Rosca
Conclusiones

2 Para hacer el barrido:

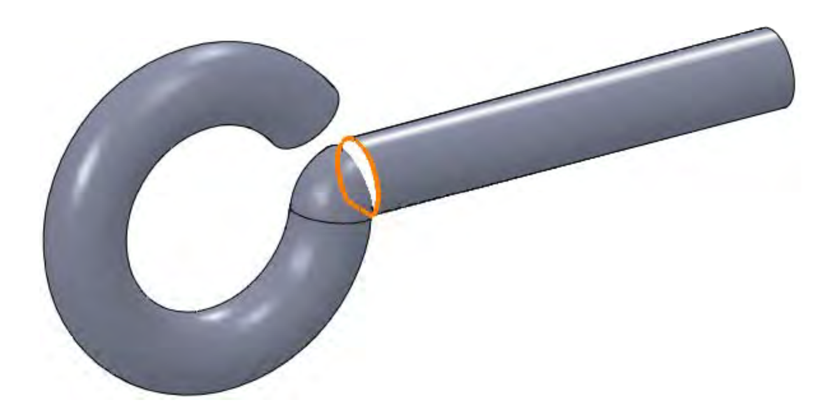
√ Ejecute "barrido" — Saliente/Base barrido

√ Seleccione la trayectoria y el perfil

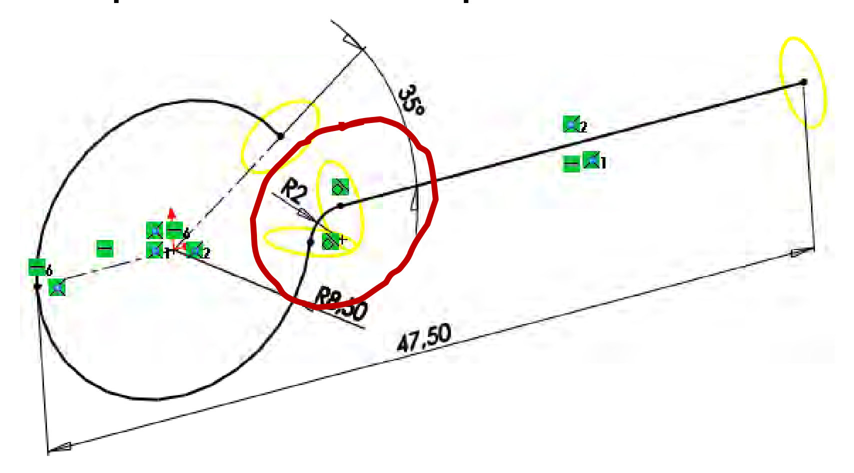




Al completar el barrido se observa una grieta en el modelo:

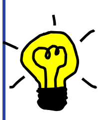


Es debida a que el radio de curvatura de la trayectoria es más pequeño que el radio del perfil:

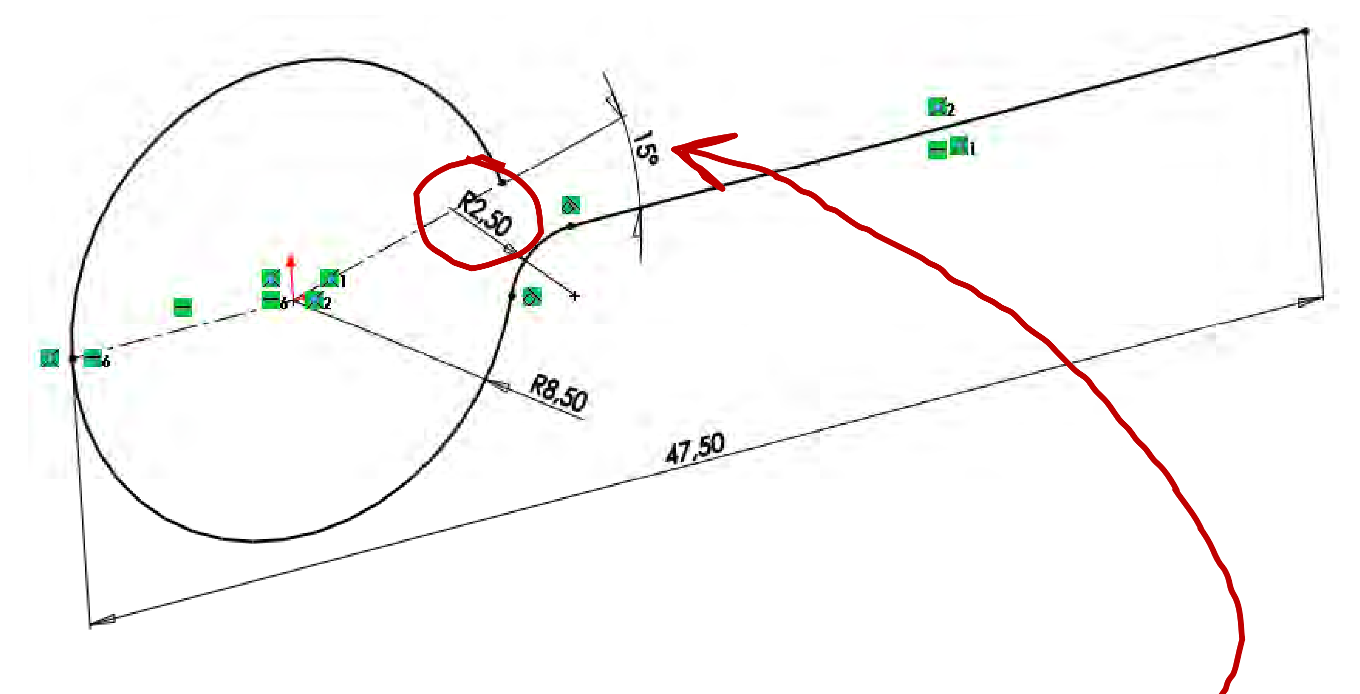


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86



Aumente el radio hasta 2,5 mm:

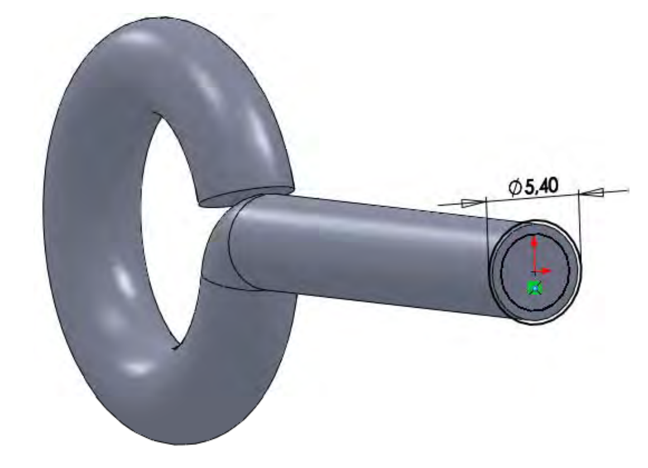


Aproveche para reajustar el ángulo de cierre del arco

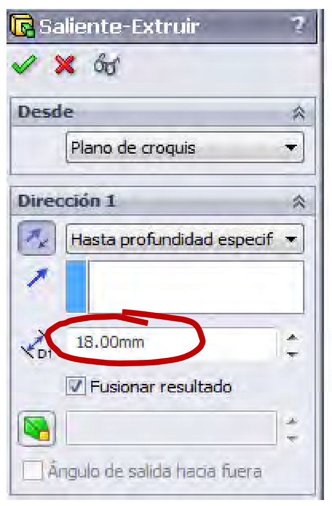
3 Para obtener la rosca cosmética:

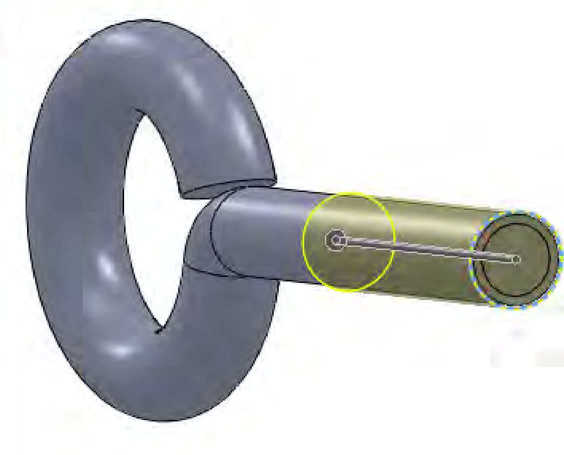
1 Aumente el grosor del alambre en la zona roscada

- Seleccione el Datum 2
- Dibuje una circunferencia concéntrica con la sección del alambre



- Haga una extrusión hasta la profundidad de la rosca





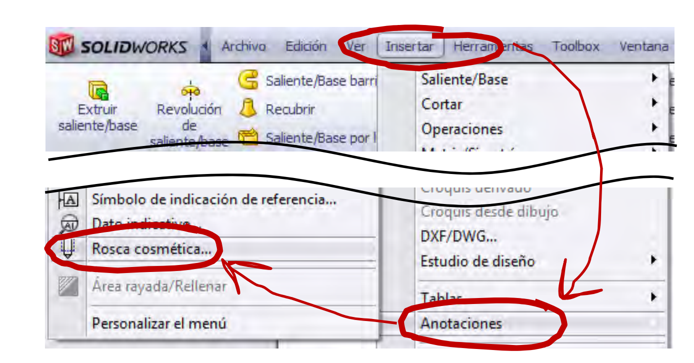
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Medidas
Modelo
Rosca
Conclusiones

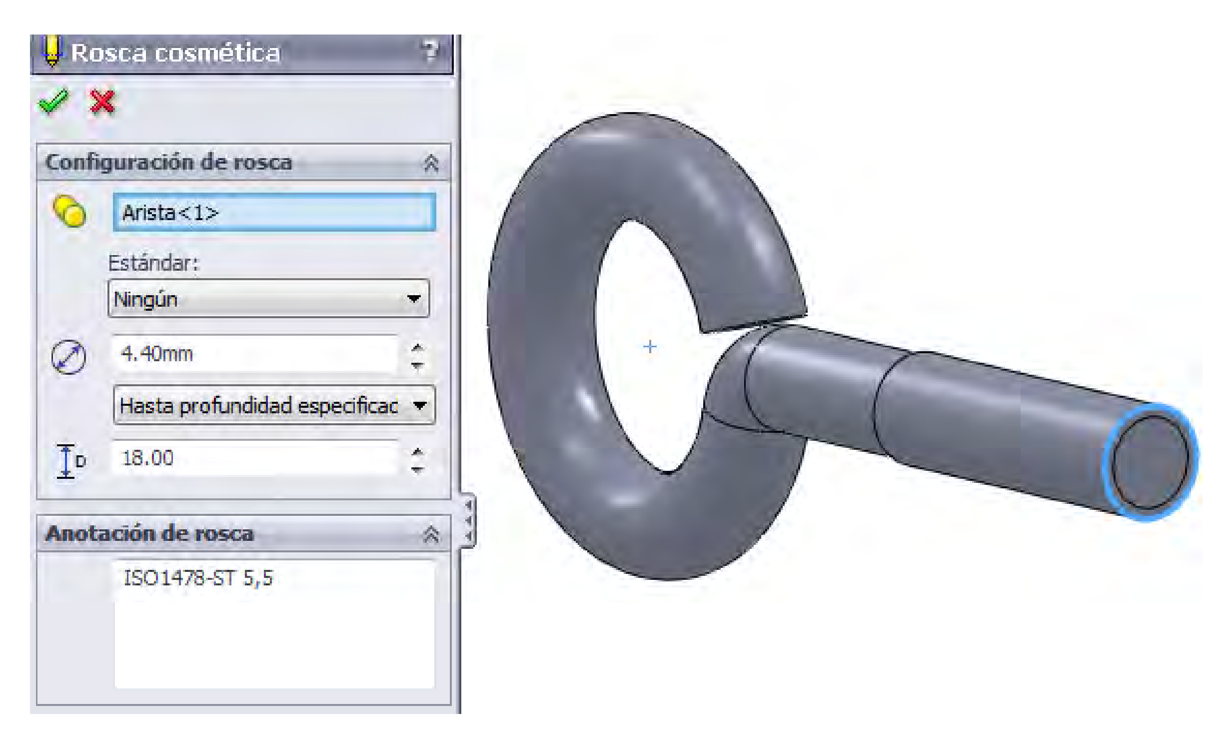
2 Añada la rosca cosmética

√ Seleccione “rosca cosmética” en el menú de anotaciones

√ Seleccione la arista inicial del tramo cilíndrico

√ Añada los datos de la rosca

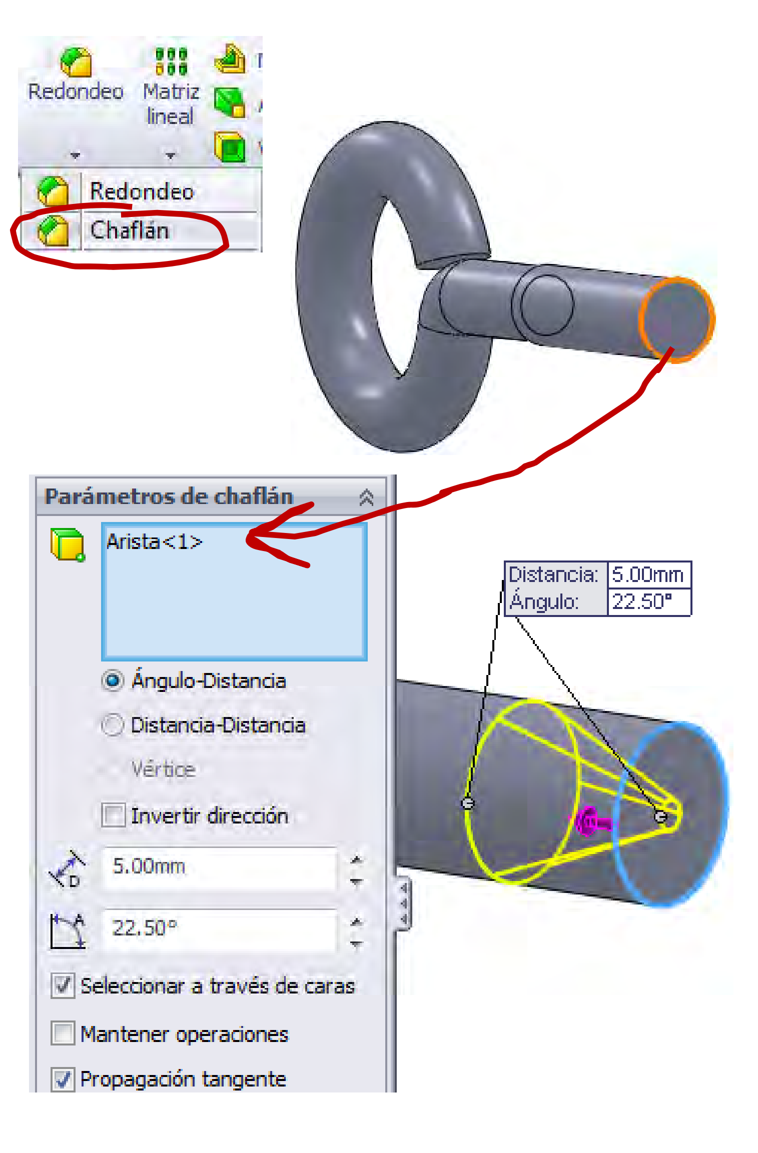




Enunciado
Estrategia
Ejecución
Medidas
Modelo
Rosca
Conclusiones

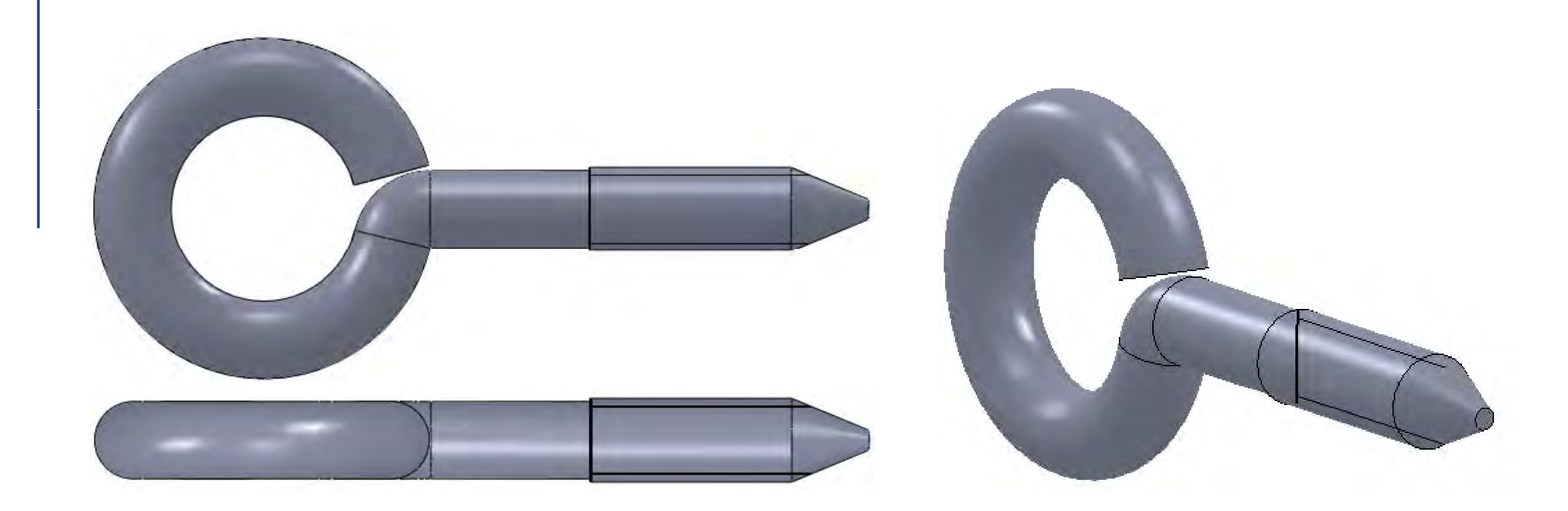
3 Añada el chaflán de la rosca cosmética:

- √ Seleccione el elemento característico “chaflán”
- √ Seleccione el contorno inicial del barrido
- √ Complete el resto de parámetros del chaflán





El modelo resultante es válido para la mayoría de los usos:





Para obtener un modelo con geometría completa, debe suprimir la rosca cosmética y modelar la rosca geométrica

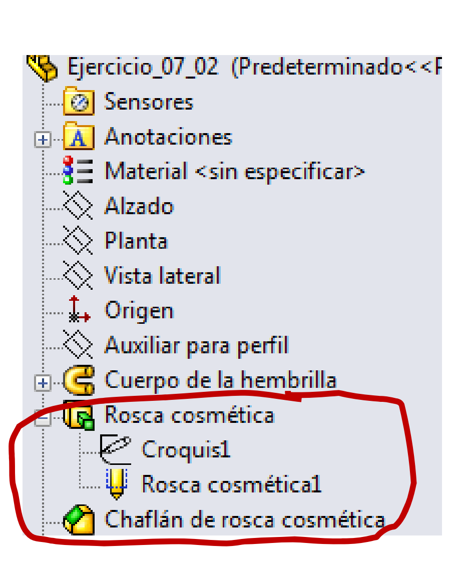
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Medidas
Modelo
Rosca
Conclusiones

4 Para añadir la rosca geométrica:

1. Haga el rebaje y el chaflán
2. Dibuje el perfil de la rosca
3. Dibuje la trayectoria helicoidal cilíndrica
4. Haga el barrido para rellenar el filete
5. Obtenga de forma análoga el filete de la punta



¡Desactive previamente todas las operaciones de la rosca cosmética!



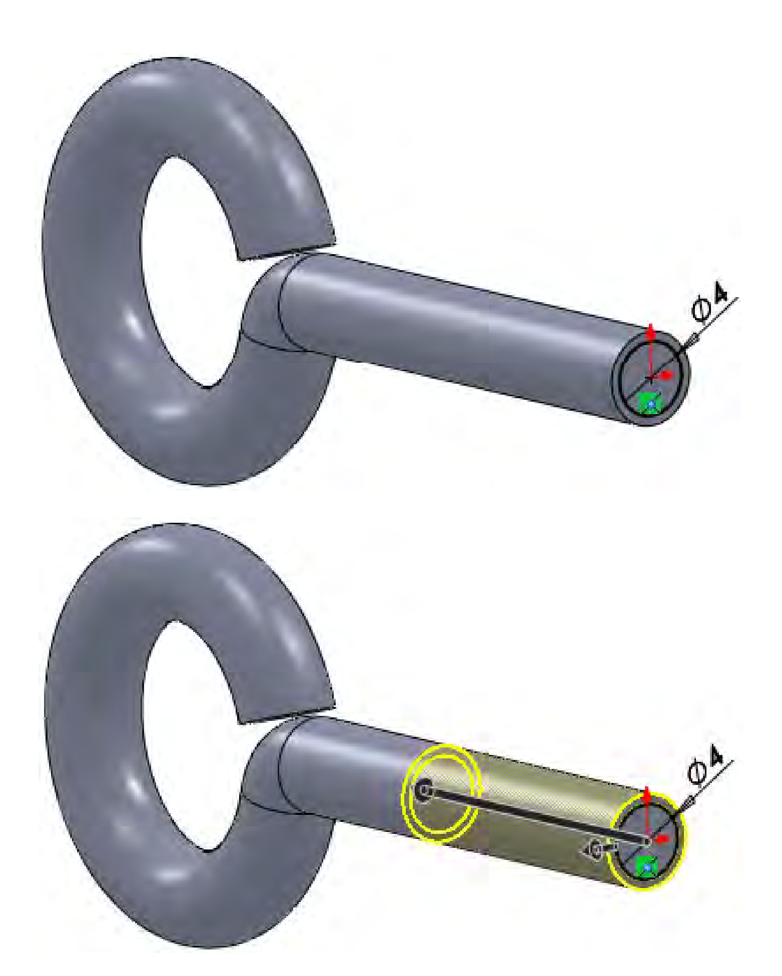
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Medidas
Modelo
Rosca
Conclusiones

1 Haga la base de la rosca:

√ Seleccione el Datum 2

√ Dibuje una circunferencia concéntrica con la sección del alambre

√ Haga un corte extruido hasta la profundidad de la rosca



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

Enunciado

Estrategia

Ejecución

Medidas

Modelo

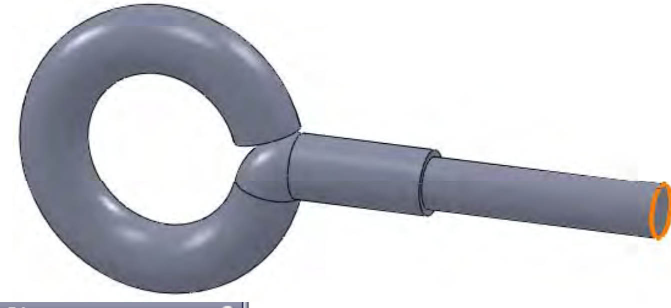
Rosca

Conclusiones

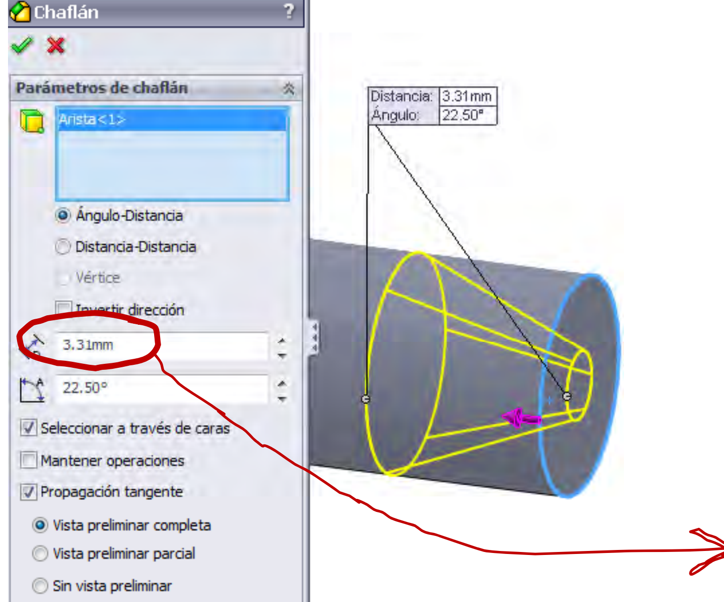
√ Seleccione el elemento característico "chaflán"



√ Seleccione la circunferencia de la punta de la hembrilla



√ Complete el resto de parámetros del chaflán

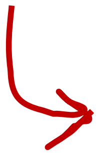


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

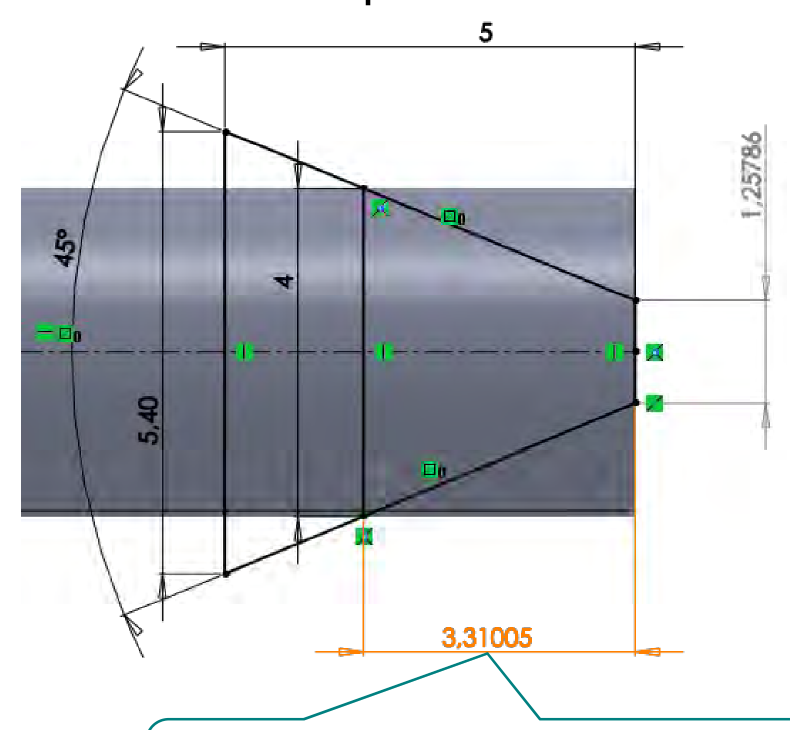
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86



Puesto que ha reducido el diámetro del alambre, deberá recalcular la longitud del chaflán



Recalcule la longitud del chaflán mediante un croquis auxiliar:



Longitud que deberá tener el chaflán para mantener el ángulo, la punta y la posición del chaflán anterior

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

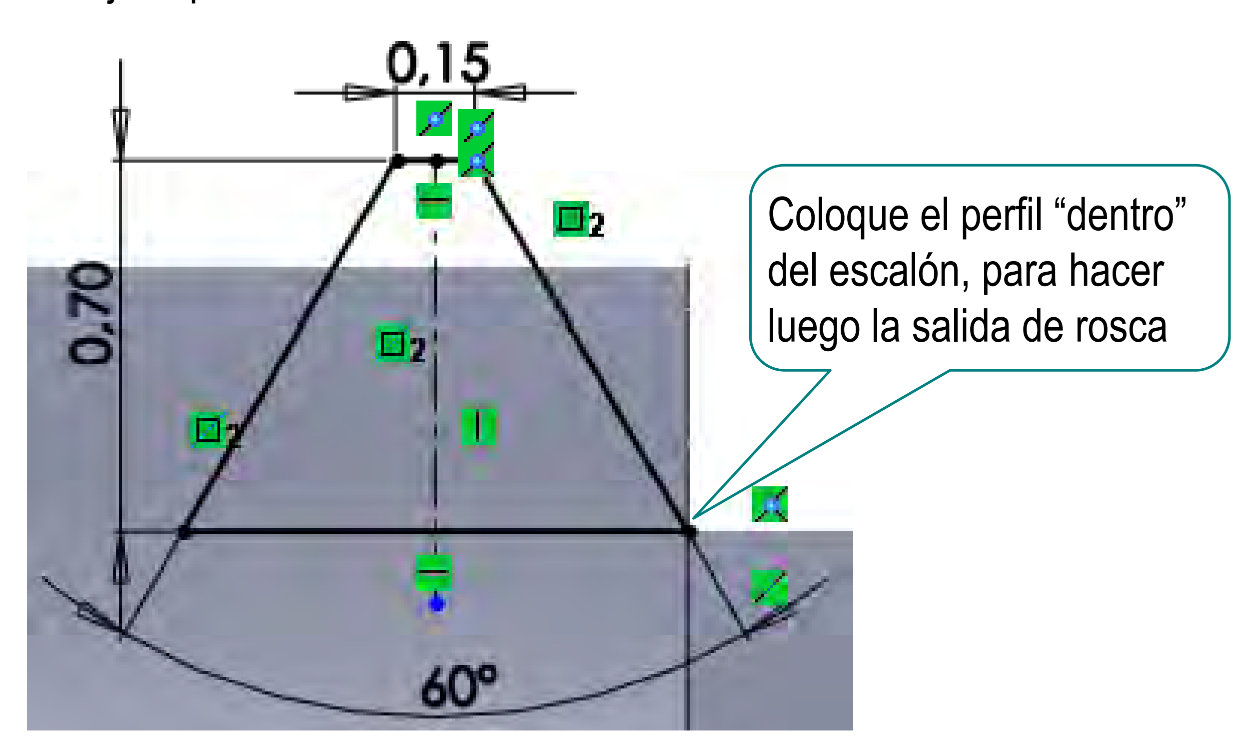
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Medidas
Modelo
Rosca
Conclusiones

2 Dibuje el perfil de la rosca geométrica

√ Seleccione el alzado como plano de trabajo (Datum 1)

√ Dibuje el perfil de la rosca



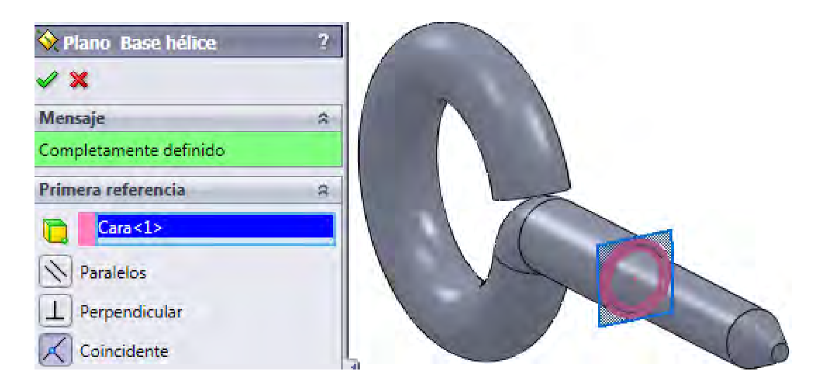
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

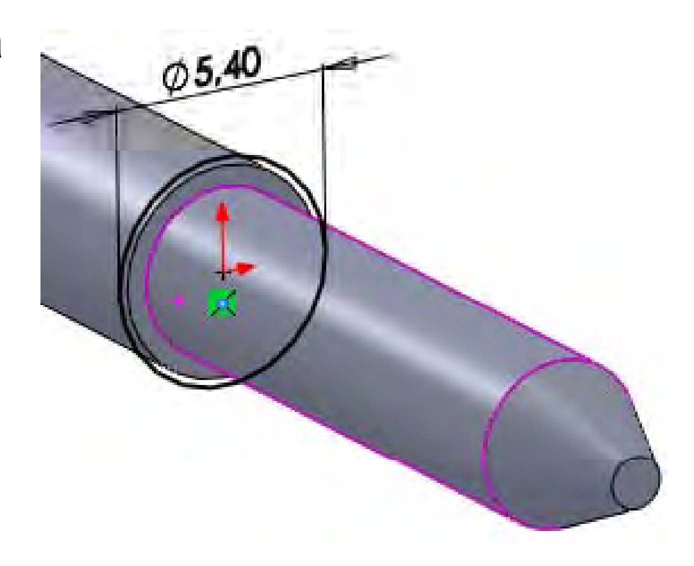
3

Dibuje la trayectoria helicoidal

√ Defina un plano de referencia que contenga al escalón del final de la base de la rosca (Datum 3)

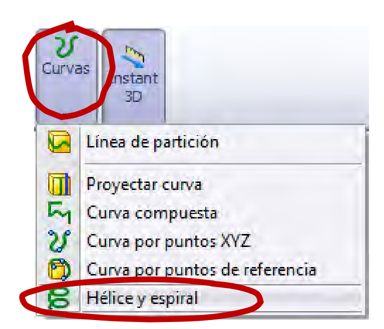


√ Obtenga la circunferencia directriz en el datum 3

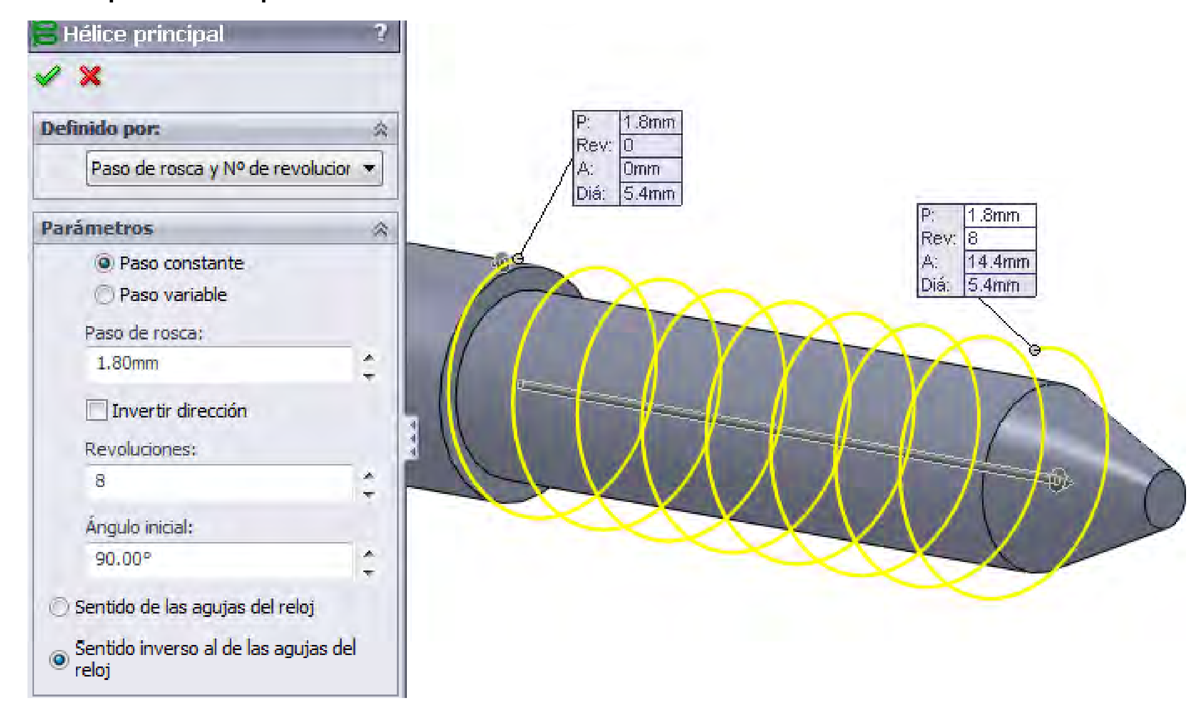


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Medidas
Modelo
Rosca
Conclusiones

√ Seleccione el comando de dibujar hélice

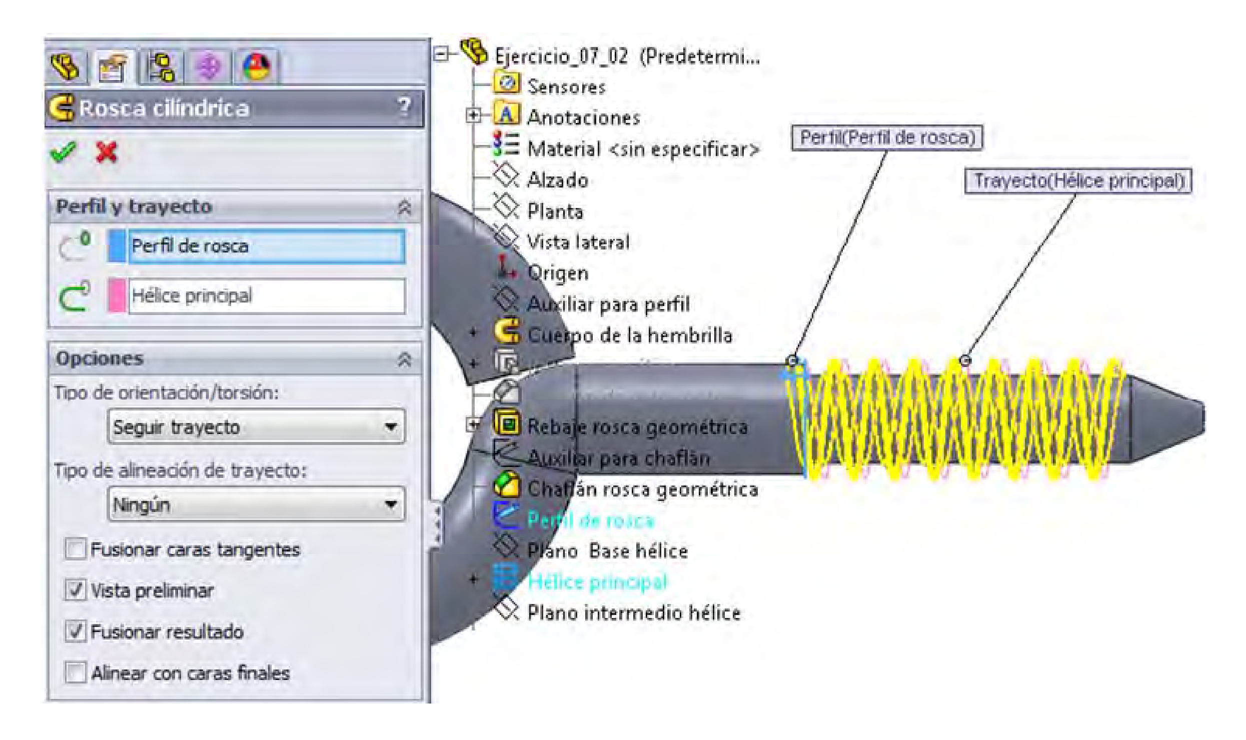


√ Complete los parámetros definitorios de la hélice



4 Haga un barrido para obtener el filete cilíndrico:

√ Haga un barrido con el perfil de rosca y la trayectoria helicoidal

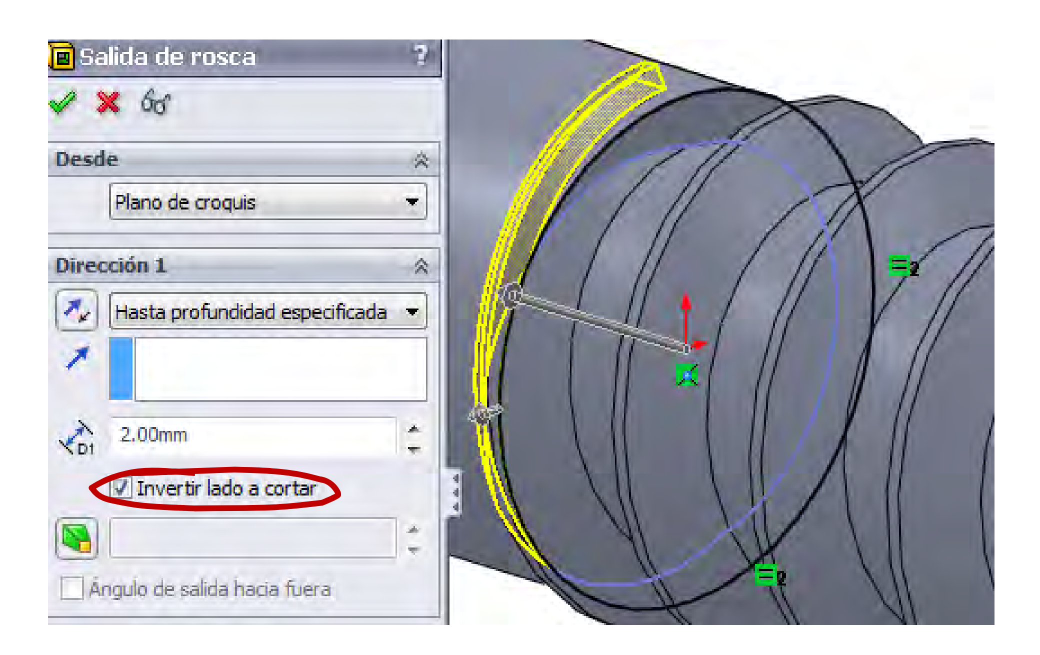


√ Elimine la rosca sobrante en la salida de rosca

√ Seleccione el datum 3 como plano de trabajo

√ Dibuje una circunferencia coincidente con el borde del escalón

√ Haga un corte extruido de una longitud aproximadamente igual al paso de rosca

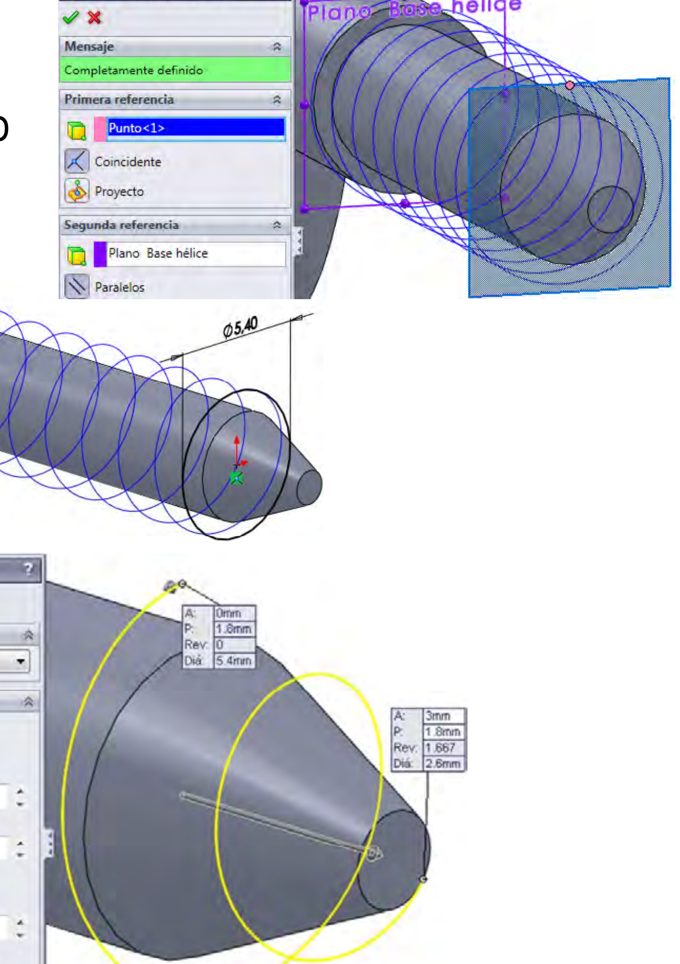


5 Obtenga el filete de la punta:

- Defina un plano de trabajo paralelo al datum 3 y pasando por el punto final de la hélice cilíndrica (Datum 4)

- Dibuje una circunferencia directriz

- Obtenga una hélice cónica

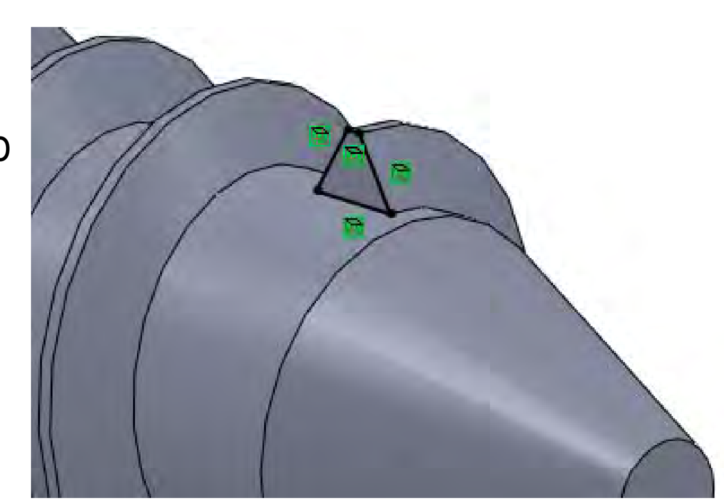


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Medidas
Modelo
Rosca
Conclusiones

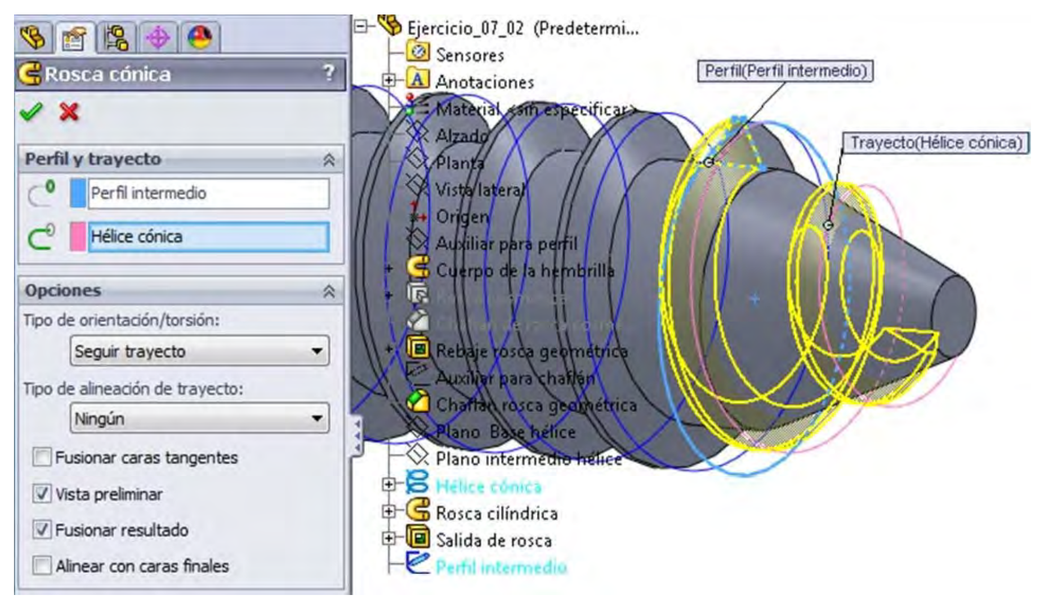
√ Obtenga el perfil

√ Seleccione como plano de trabajo la cara final del filete cilíndrico (Datum 5)

√ Convierta el contorno en entidad de croquis



√ Haga un barrido

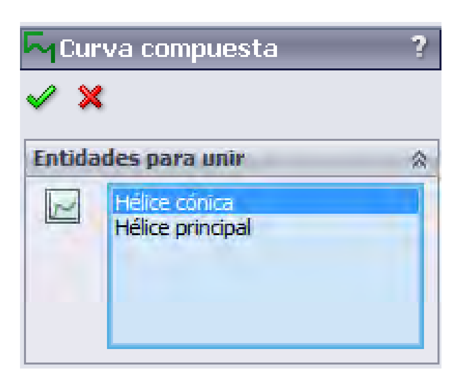


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

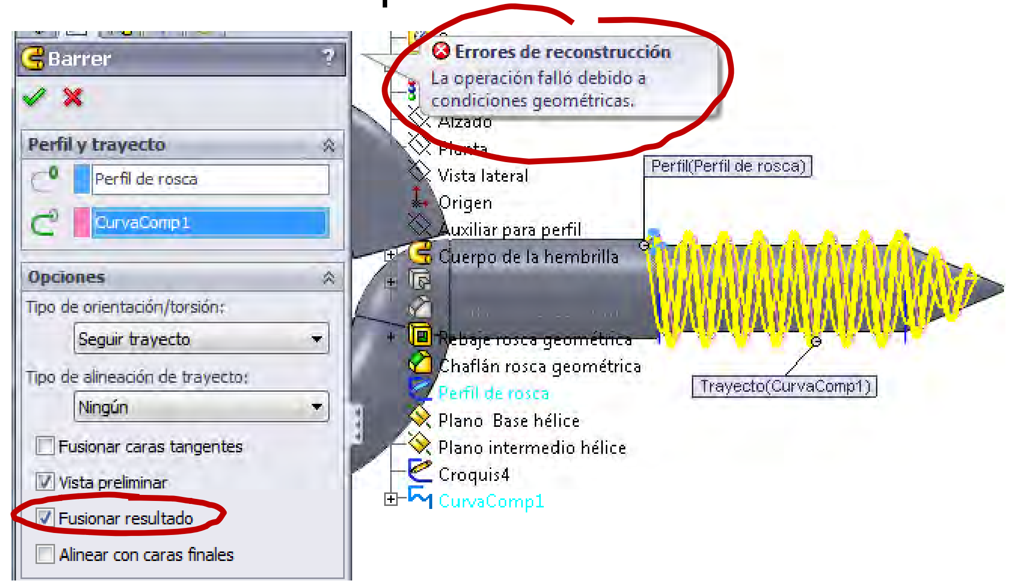
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Medidas
Modelo
Rosca
Conclusiones

Es mejor juntar ambas hélices en una curva compleja y hacer un único barrido para obtener todo el filete de una vez



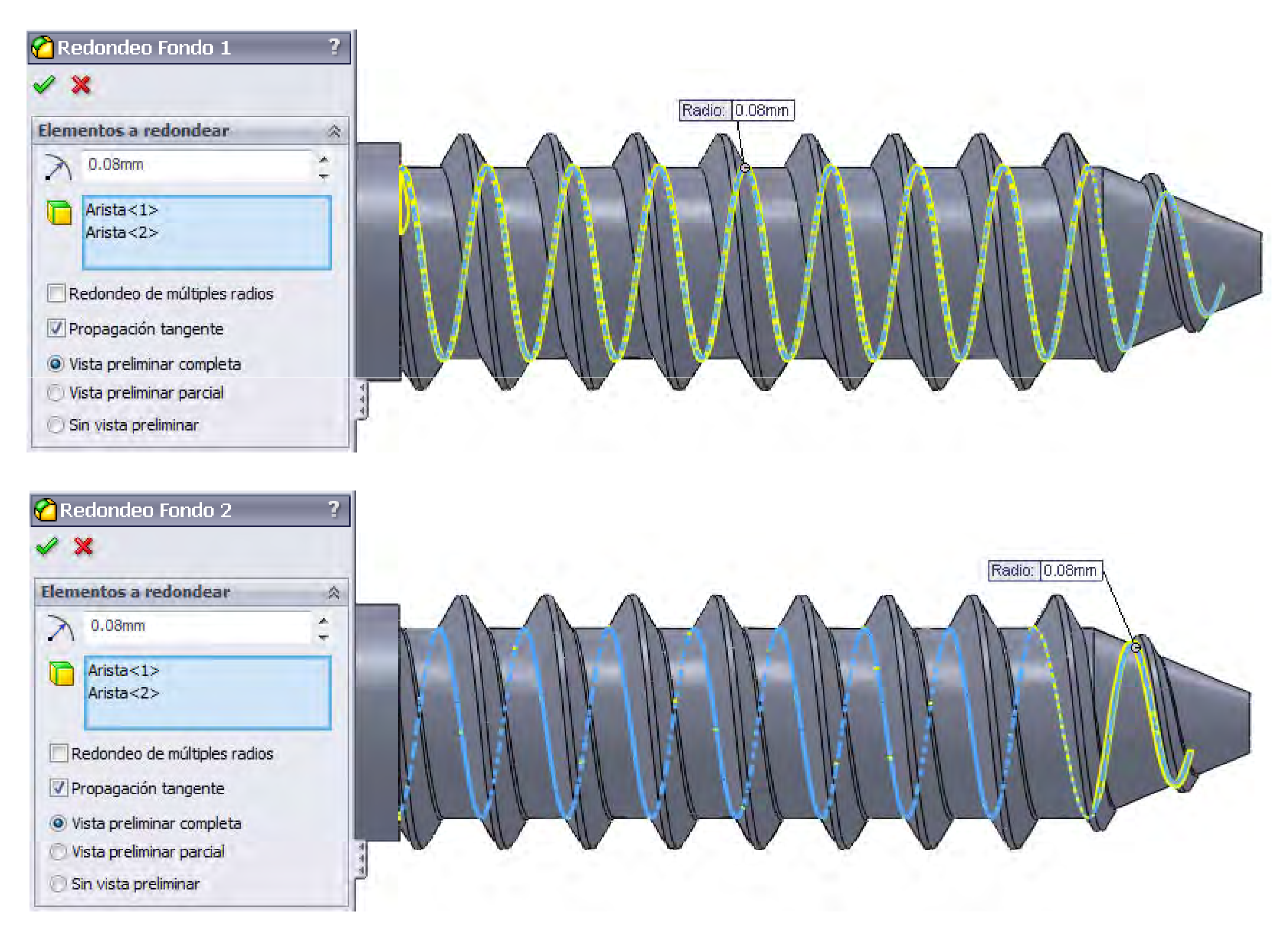
Pero, debido a la transición entre el tramo cilíndrico y el cónico, es probable que el sólido del filete no se pueda fusionar con el resto de la pieza



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

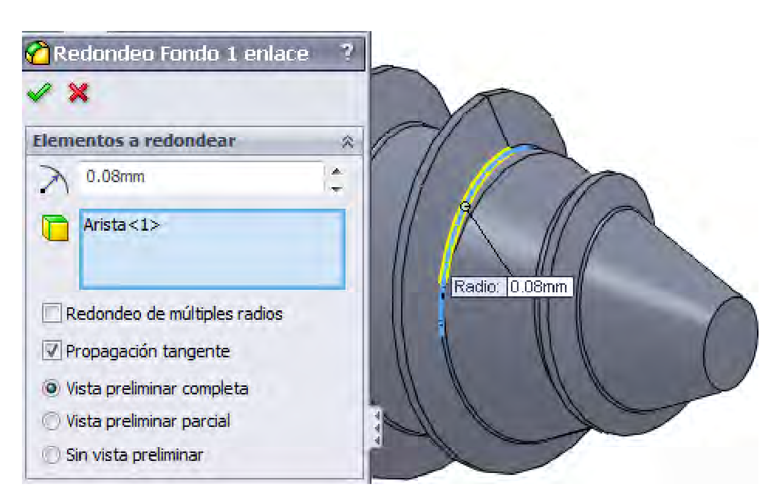
Añada los redondeos del fondo de la rosca:

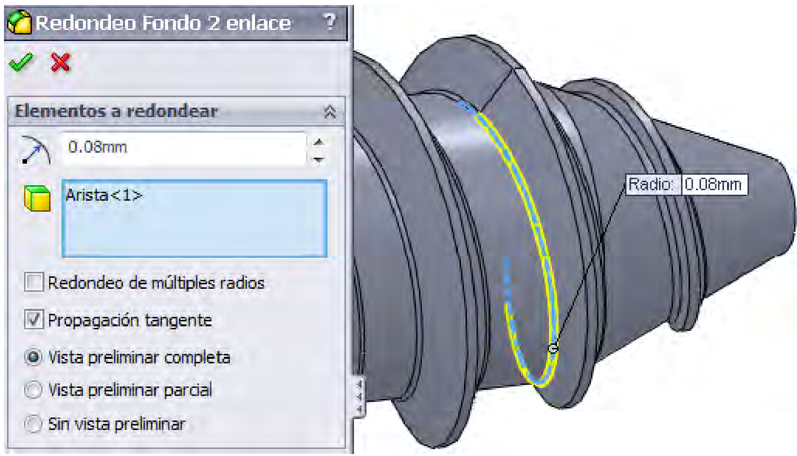


Los redondeos se han añadido en operaciones separadas para no sobrecargar el proceso de cálculo



Los redondeos de la zona de transición de los fondos se han añadido por separado

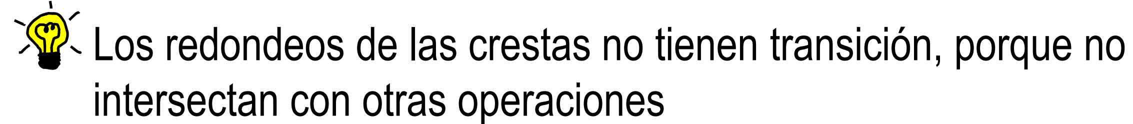




Añada los redondeos de las crestas de la rosca:

Redondeo Cresta 1
Elementos a redondear
0.08mm
Arista<1>
Arista<2>
Redondeo de múltiples radios
Propagación tangente
Vista preliminar completa
Vista preliminar parcial
Sin vista preliminar
Radio: 0.08mm

Redondeo Cresta 2
Elementos a redondear
0.08mm
Arista<1>
Arista<2>
Redondeo de múltiples radios
Propagación tangente
Vista preliminar completa
Vista preliminar parcial
Sin vista preliminar
Radio: 0.08mm

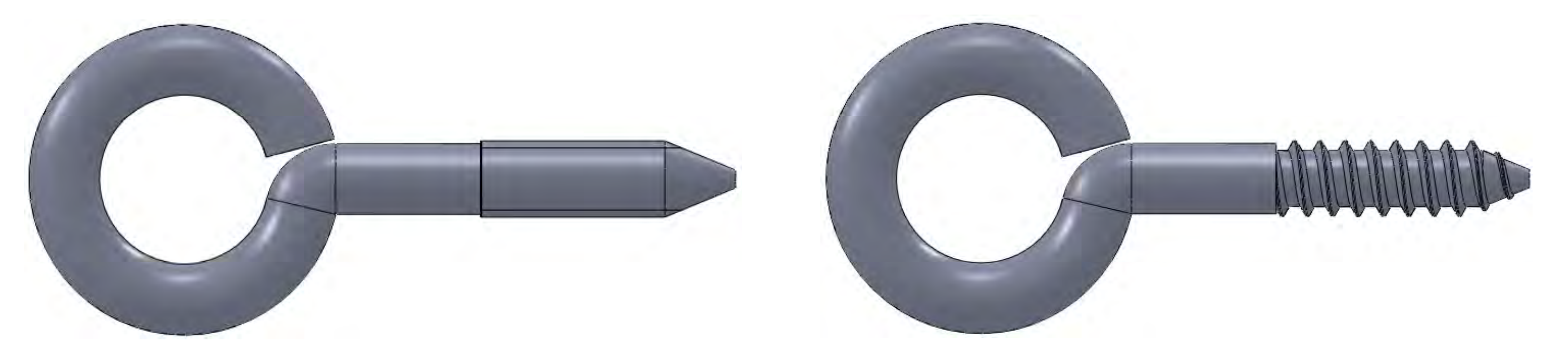


Los redondeos de las crestas no tienen transición, porque no intersectan con otras operaciones



Mantenga una de las dos representaciones de la rosca y “suprima” la otra

Mantenga la rosca cosmética cuando quiera una representación simplificada ⟺ Mantenga la rosca geométrica cuando quiera una representación más real



Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

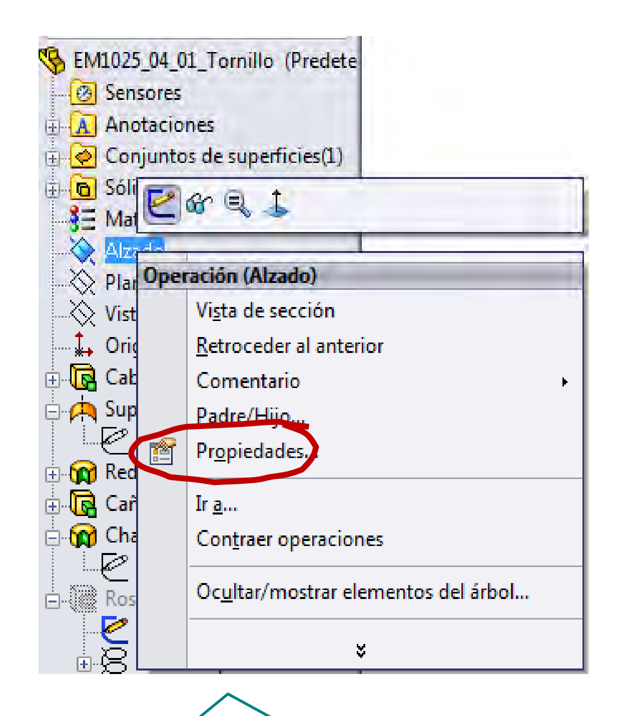
Para suprimir o anular la supresión de cualquier operación del árbol del modelo:

√ Seleccione la operación en el árbol del modelo

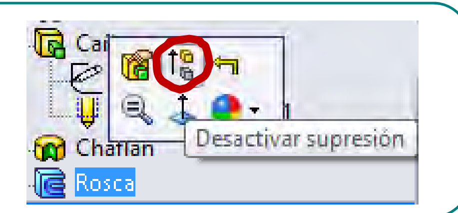
√ Pulse el botón derecho del ratón

√ Seleccione "Propiedades

√ Active o desactive "suprimir"



Alternativa: puse el botón "suprimir" o "desactivar supresión"



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

1 Hay que conocer el detalle de los objetos antes de modelarlos

¡En aquellas piezas estándar que aceptan variabilidad, no es sencillo fijar las dimensiones de una pieza particular!

2 La rosca es compleja de modelar

¡La rosca cosmética simplifica el trabajo del diseñador y evita que el ordenador se sobrecargue calculando modelos complejos!

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

3 Asegurar la continuidad de los dos tramos de filete de rosca es importante pero difícil

¡Se ha recurrido a modificar la longitud del tramo cilíndrico para que sea múltiplo exacto del paso!

4 Los redondeos complejos deben añadirse al final, porque sobrecargan el cálculo del modelo

5 Los redondeos complejos deben hacerse "por tramos", para evitar los problemas de cálculo que pueden aparecer en las transiciones entre superficies

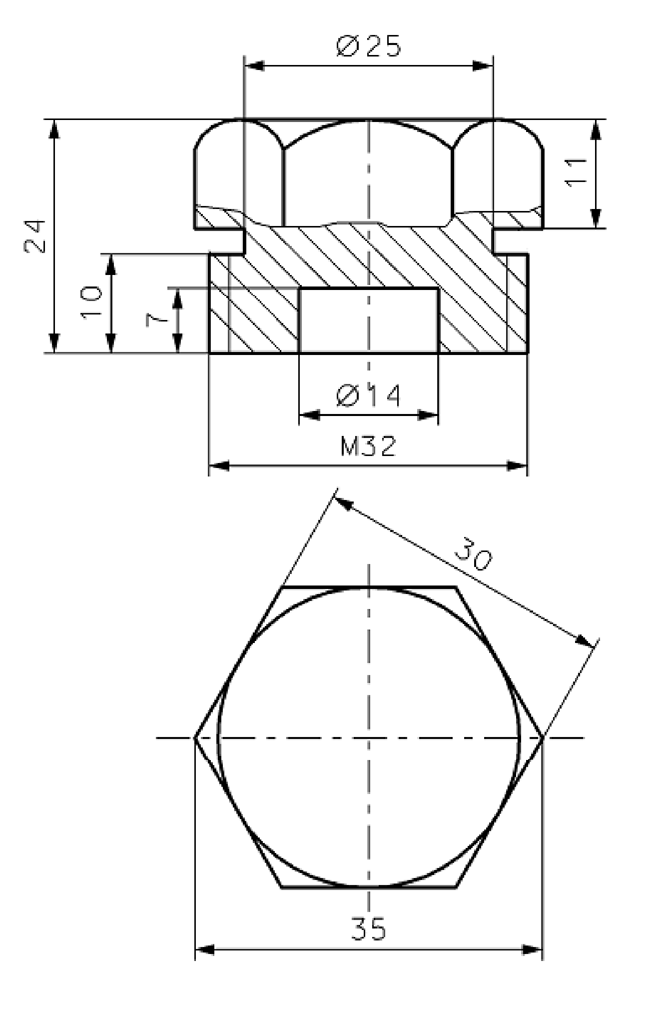
Ejercicio 7.4. Tapón regulador

En la figura se representa el plano de detalle de un tapón regulador

Se trata de una pieza no estandarizada, pero contiene elementos estandarizados

Obtenga el modelo sólido del tapón regulador

Se puede obtener como variante de una pieza estandarizada



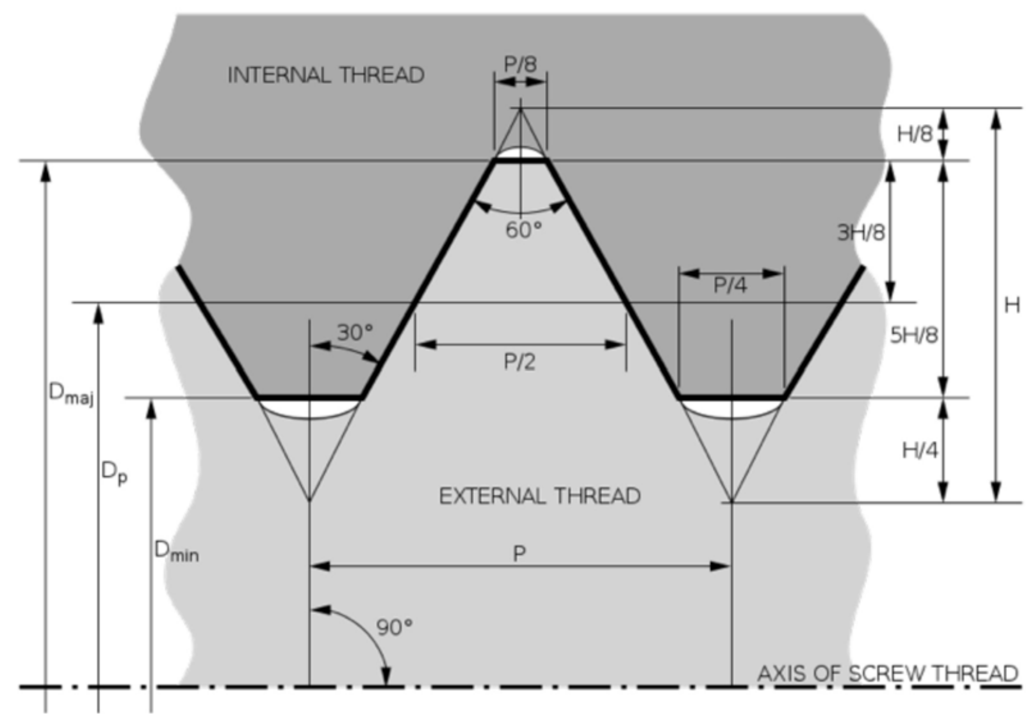
- √ Primero hay determinar las dimensiones de la rosca
- √ Luego hay que modelar la pieza
- √ Por último, veremos como se puede obtener el modelo deseado editando una pieza parecida

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Medidas
Modelo
Edición
Conclusiones

Para las dimensiones de la rosca acuda a las normas

DIN 13 Rosca métrica ISO. Forma y dimensiones

(Equivalente a ISO 261 y UNE 17 702)



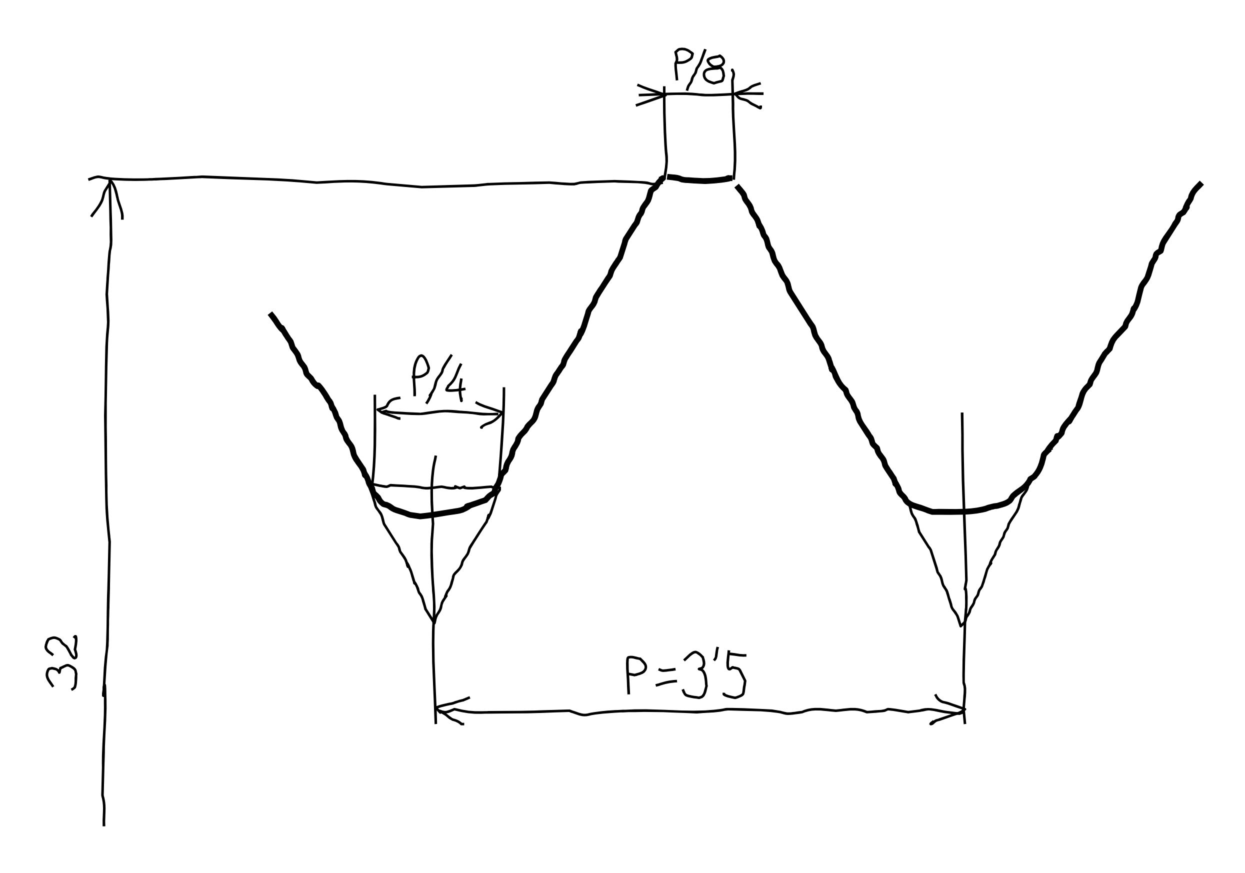
http://en.wikipedia.org/wiki/ISO_metric_screw_thread



El diámetro 32 no está normalizado

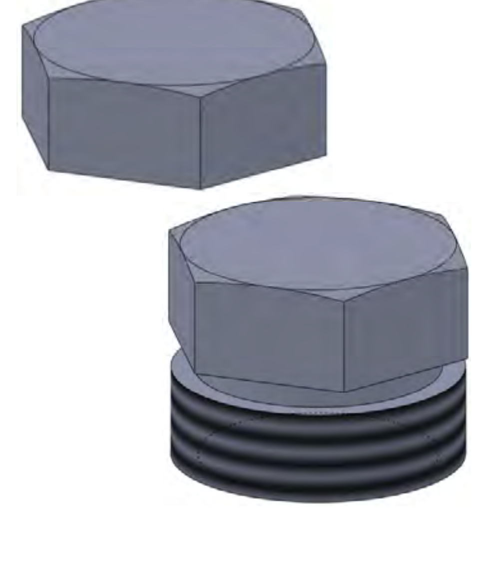
Los diámetros normalizados más próximos son 30 y 33

En ambos casos, el paso normal es 3,5



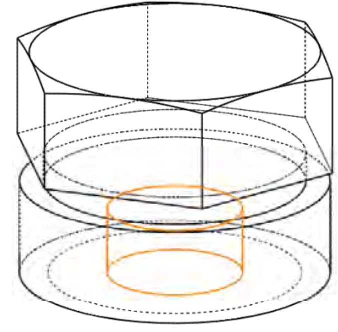
Obtenga el modelo:

1 Dibuje la cabeza



2 Dibuje la caña

… y añada el hueco inferior



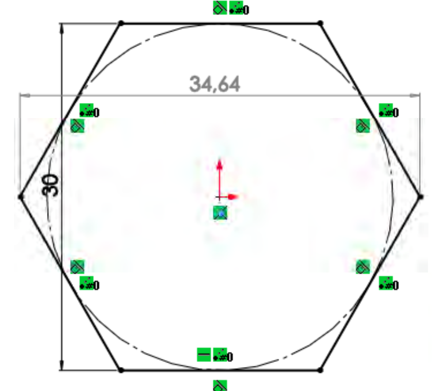


3 Dibuje la rosca

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Medidas
Modelo
Edición
Conclusiones

1

Dibuje la cabeza



√ Seleccione la planta como plano de trabajo (Datum 1)

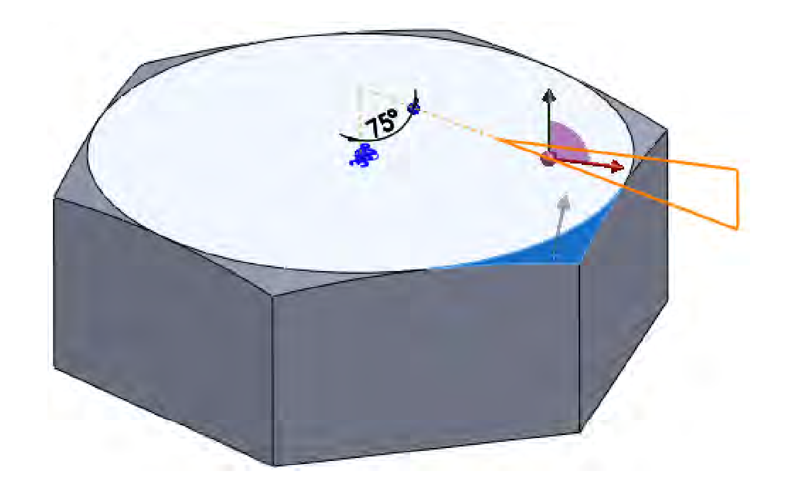
√ Dibuje un hexágono regular

√ Extruya

√ Redondee las aristas superiores



¡El redondeo se obtiene como intersección entre un cono y el prisma hexagonal!

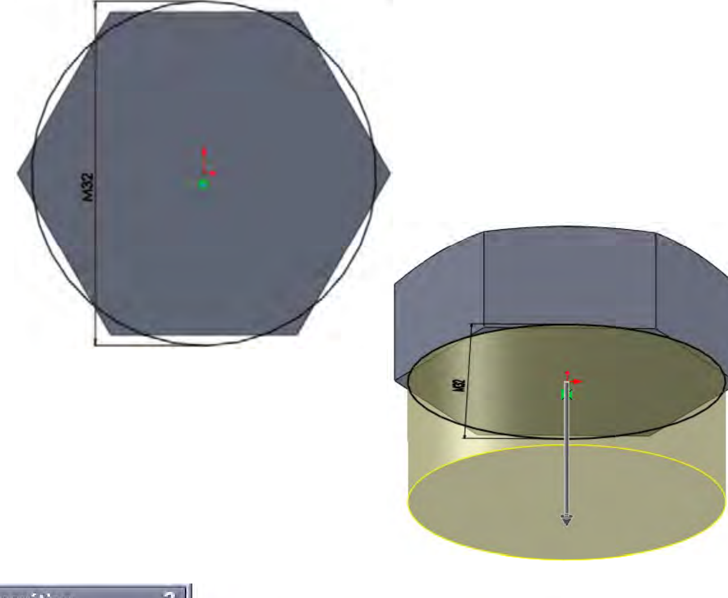


2 Dibuje la caña

√ Seleccione la planta (es decir, la base inferior de la cabeza) como plano de trabajo (Datum 1)

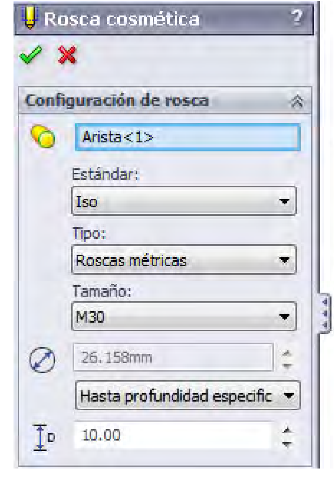
√ Dibuje un círculo

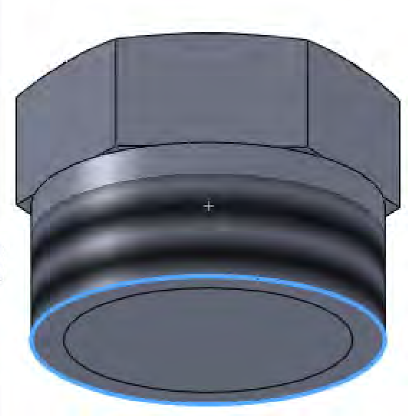
√ Extruya



√ Seleccione la circunferencia del borde cilíndrico donde debe empezar la rosca

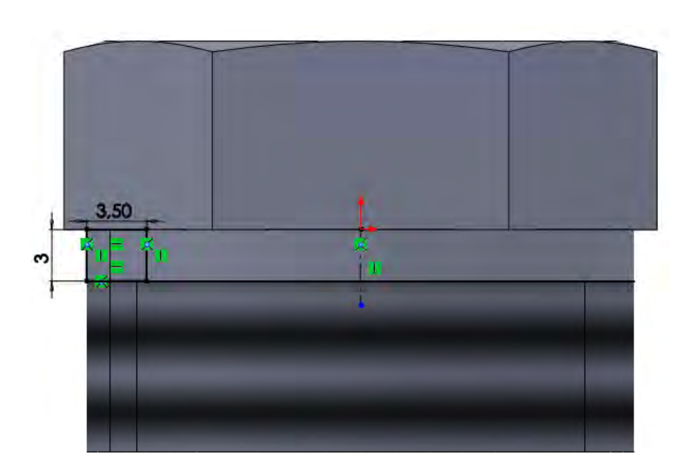
√ Indique la longitud de la rosca cosmética





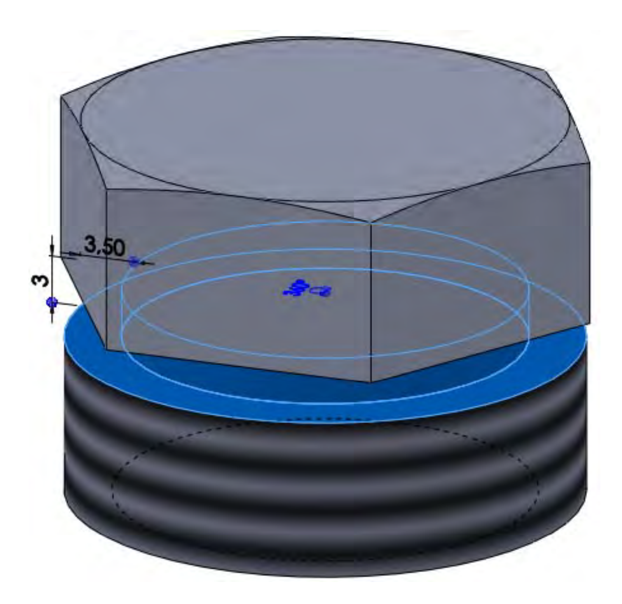
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Medidas
Modelo
Edición
Conclusiones

√ Seleccione el alzado como plano de trabajo (Datum 2)



√ Dibuje el perfil de la garganta

√ Aplique un corte de revolución



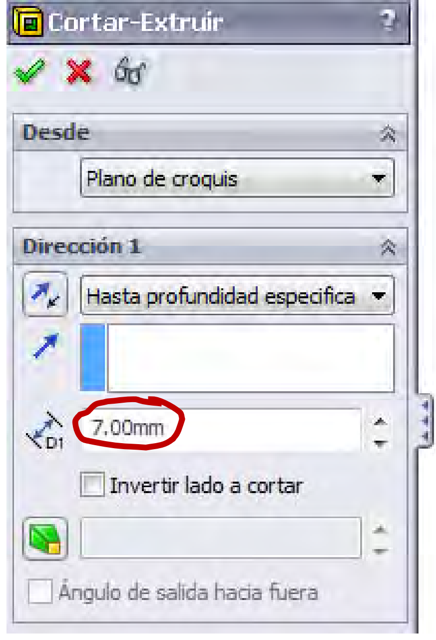
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

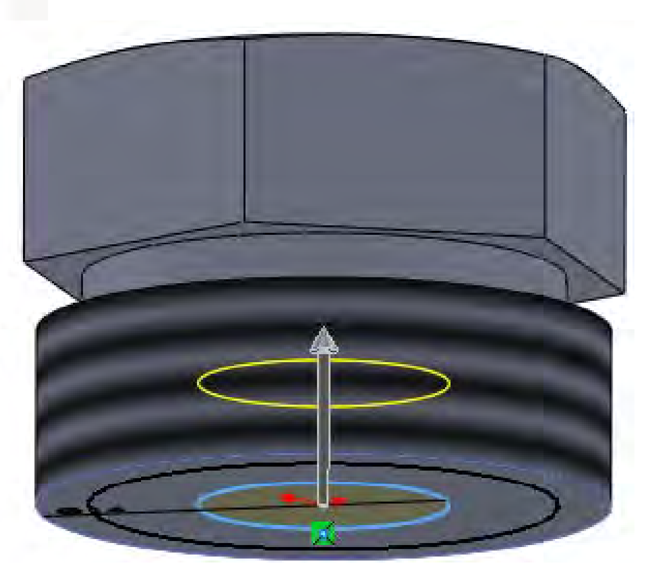
√ Seleccione la cara inferior como plano de trabajo (Datum 3)

√ Dibuje un perfil circular de diámetro 14

√ Aplique un corte extruido





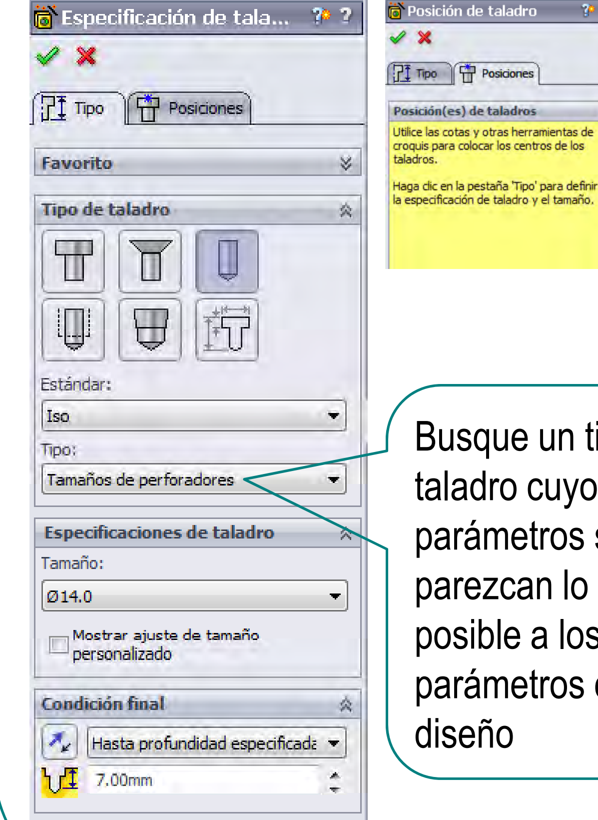


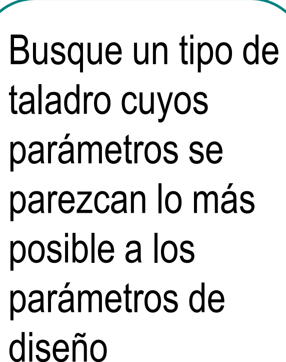
√ Seleccione la cara inferior como plano de trabajo (Datum 3)

√ ~~Dibuje un perfil circular de diámetro 14~~

√ ~~Aplique un corte extruido~~

¡Alternativamente, defina un taladro con el asistente para taladro!





Enunciado
Estrategia
Ejecución
Medidas
Modelo
Edición
Conclusiones

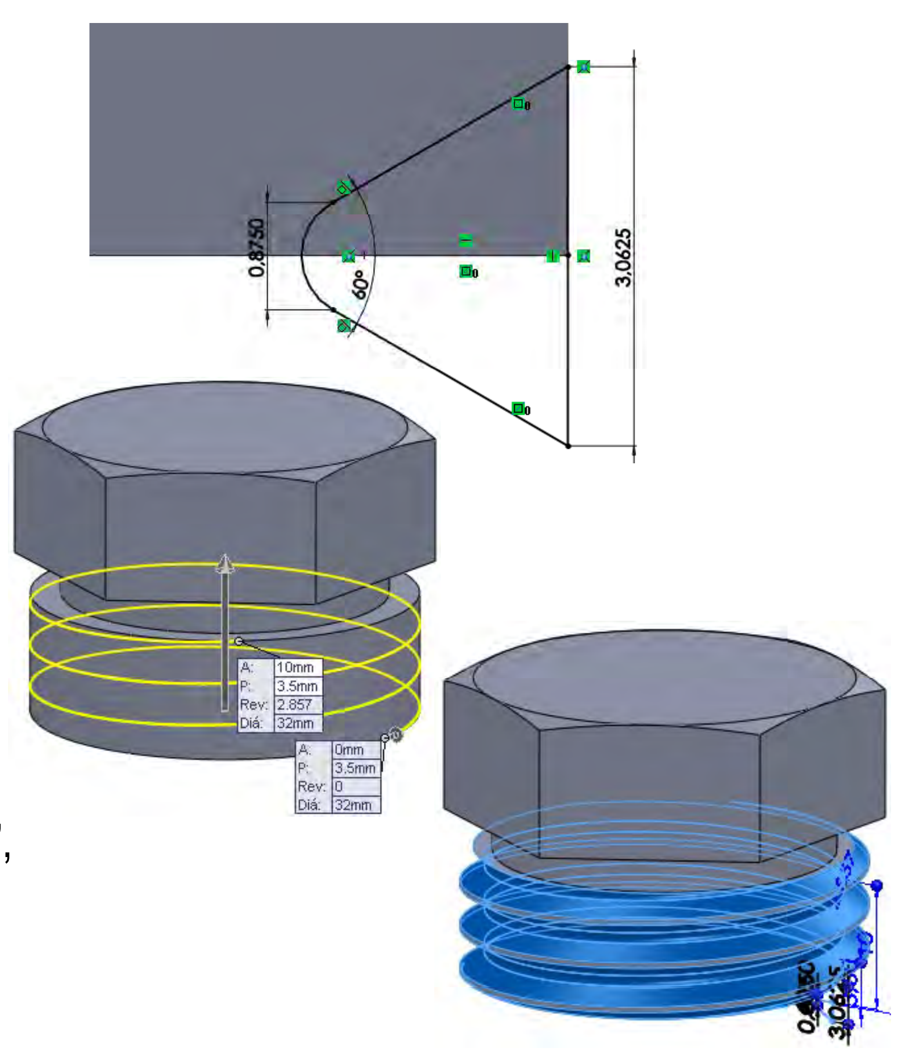
3 Dibuje la rosca geométrica

√ Seleccione el alzado como plano de trabajo (Datum 2)

√ Dibuje, acote y restrinja el perfil de rosca ISO

√ Dibuje la trayectoria helicoidal

√ Obtenga un "corte barrido", con el perfil de rosca y la trayectoria helicoidal

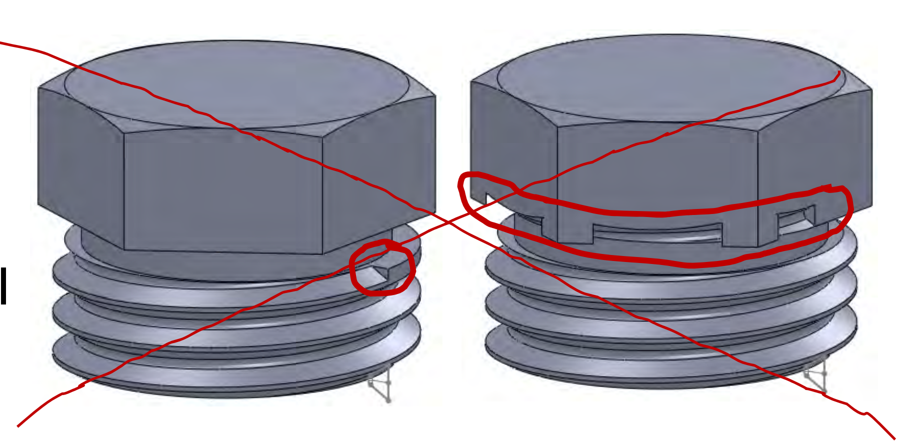


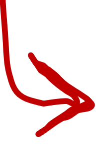


¡Ajuste bien la longitud de la hélice…

…para asegurar que la rosca llega hasta el final de la caña…

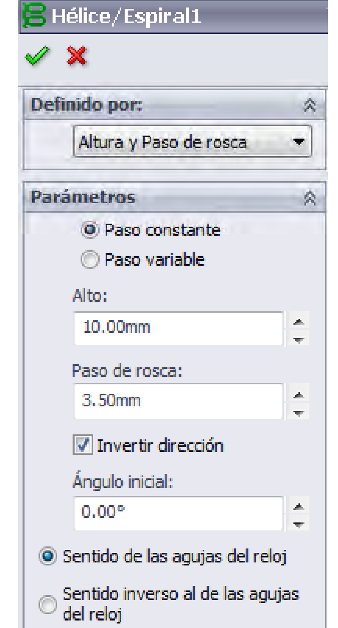
…pero sin llegar a la cabeza!

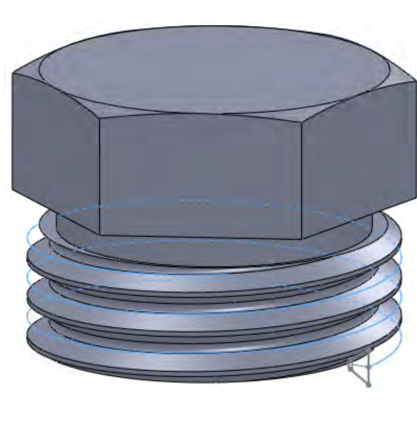




¡Elija los parámetros

- Altura
- Paso de rosca



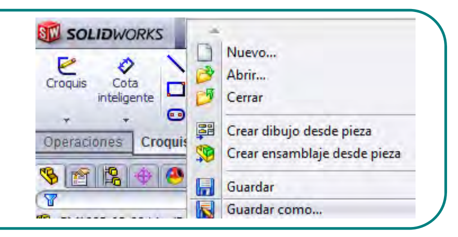




Otra alternativa para obtener el modelo es modificar el modelo de un tornillo de cabeza hexagonal:

1 Cree una copia del modelo del tornillo

Por ejemplo, abriendo el fichero y haciendo "Guardar como"



2 Modifique la copia siguiendo un orden inverso en el árbol del modelo:

1. Redimensione la rosca
2. Elimine el chaflán
3. Redimensione la caña
4. Redimensione la cabeza
5. Añada la garganta entre la caña y la cabeza
6. Añada el agujero ciego de la base



¡Cambiar esta secuencia puede producir modelos intermedios no válidos!

Enunciado

Estrategia

Ejecución

Medidas

Modelo

Edición

Conclusiones

1 Redimensione la rosca

2 Elimine el chaflán

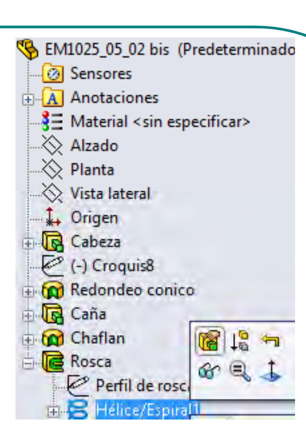
3 Redimensione la caña

4 Redimensione la cabeza

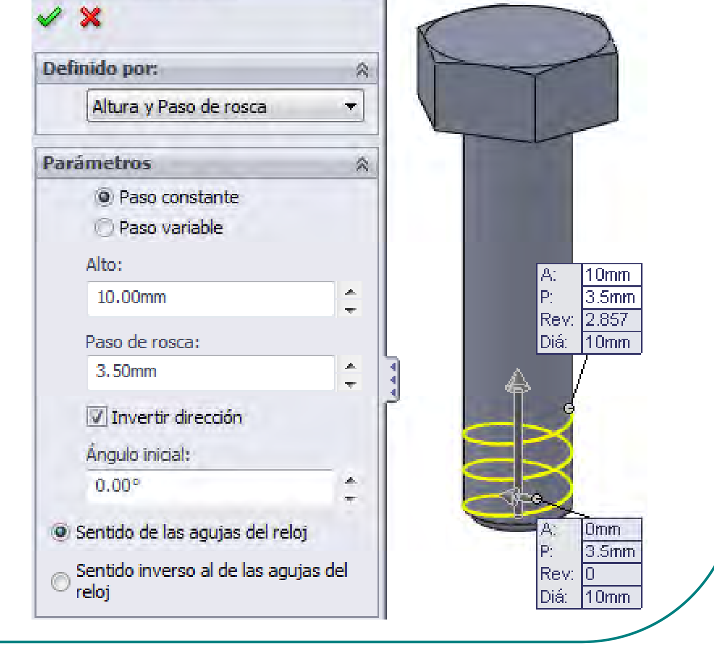
5 Añada la garganta entre la caña y la cabeza

6 Añada el agujero ciego de la base

Edite la operación hélice



Reduzca la longitud de la hélice de la rosca geométrica y aumente el paso



1 Redimensione la rosca

2 Elimine el chaflán

3 Redimensione la caña

4 Redimensione la cabeza

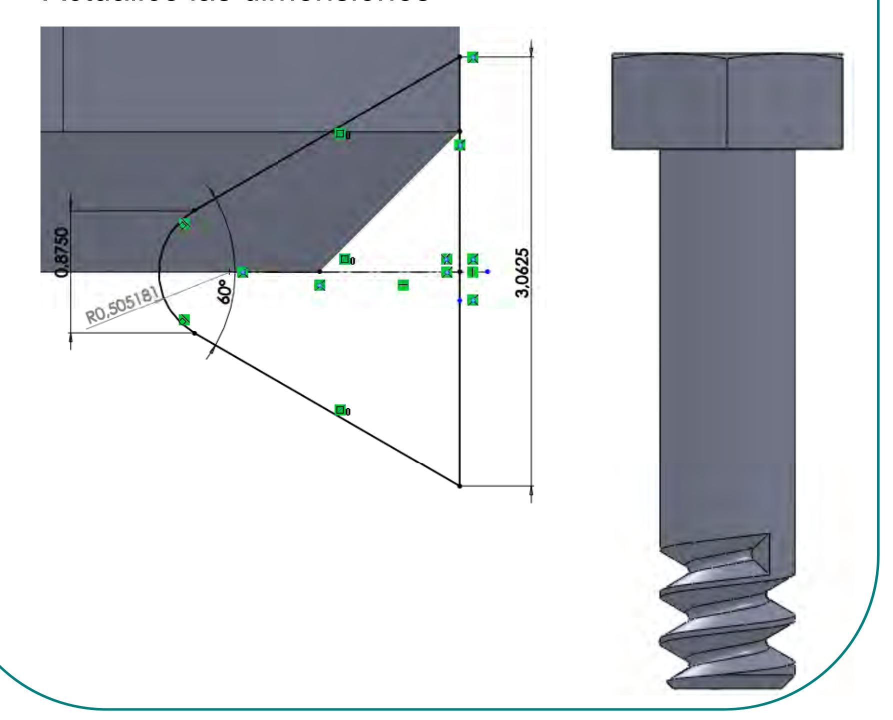
5 Añada la garganta entre la caña y la cabeza

6 Añada el agujero ciego de la base

Edite la operación perfil de rosca



Actualice las dimensiones



Enunciado

Estrategia

Ejecución

Medidas

Modelo

Edición

Conclusiones

1 Redimensione la rosca

2 Elimine el chaflán

3 Redimensione la caña

4 Redimensione la cabeza

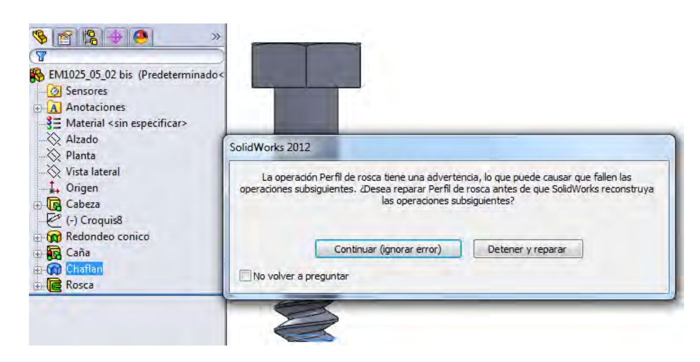
5 Añada la garganta entre la caña y la cabeza

6 Añada el agujero ciego de la base

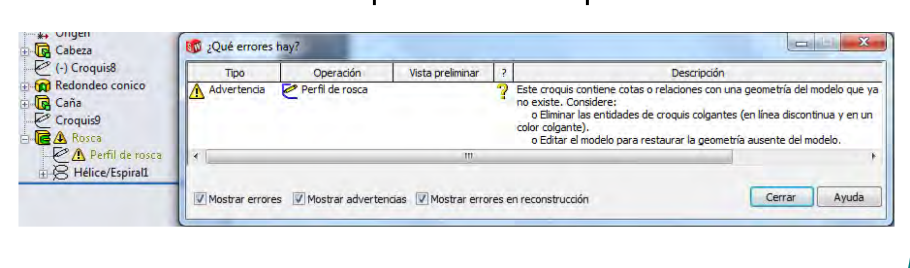
Seleccione el chaflán en el árbol del modelo

Seleccione eliminar en el menú contextual (botón derecho)

Aparece un aviso de error:



También aparece una explicación:



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Medidas
Modelo
Edición
Conclusiones

1 Redimensione la rosca

2 **Elimine el chaflán**

3 Redimensione la caña

4 Redimensione la cabeza

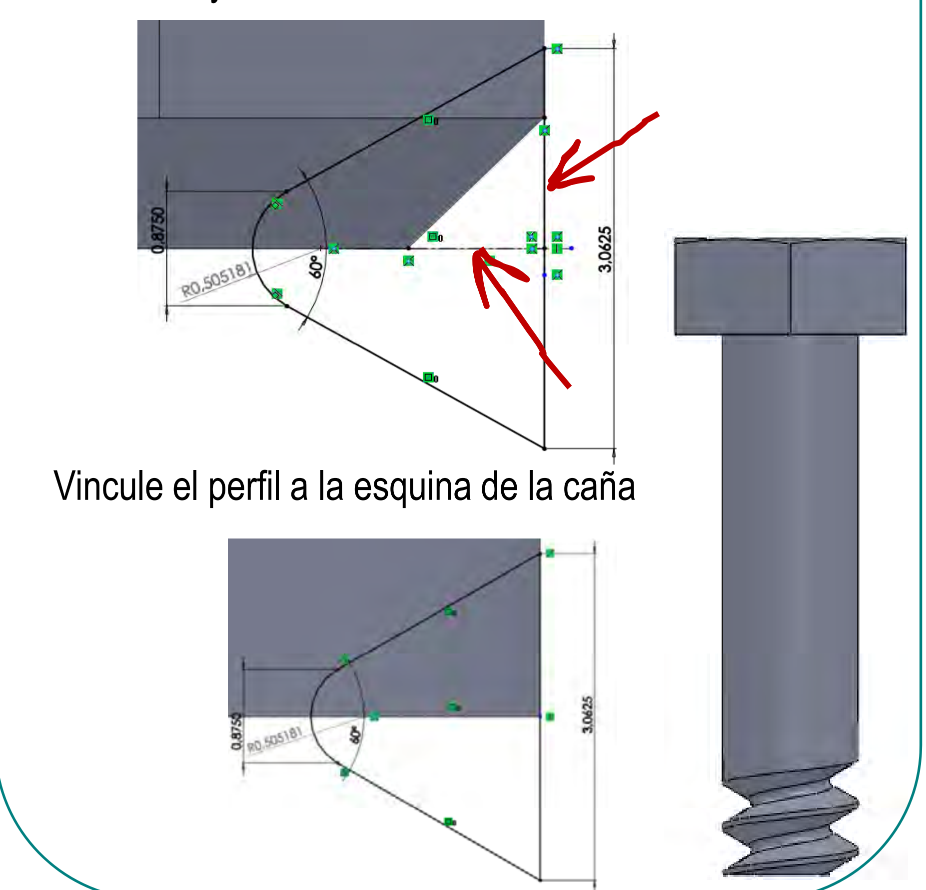
5 Añada la garganta entre la caña y la cabeza

6 Añada el agujero ciego de la base

Edite el perfil de la rosca geométrica para buscar el error

Descubrirá que las líneas auxiliares de referencia ya no tienen sentido

Vincule el perfil a la esquina de la caña



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

1 Redimensione la rosca

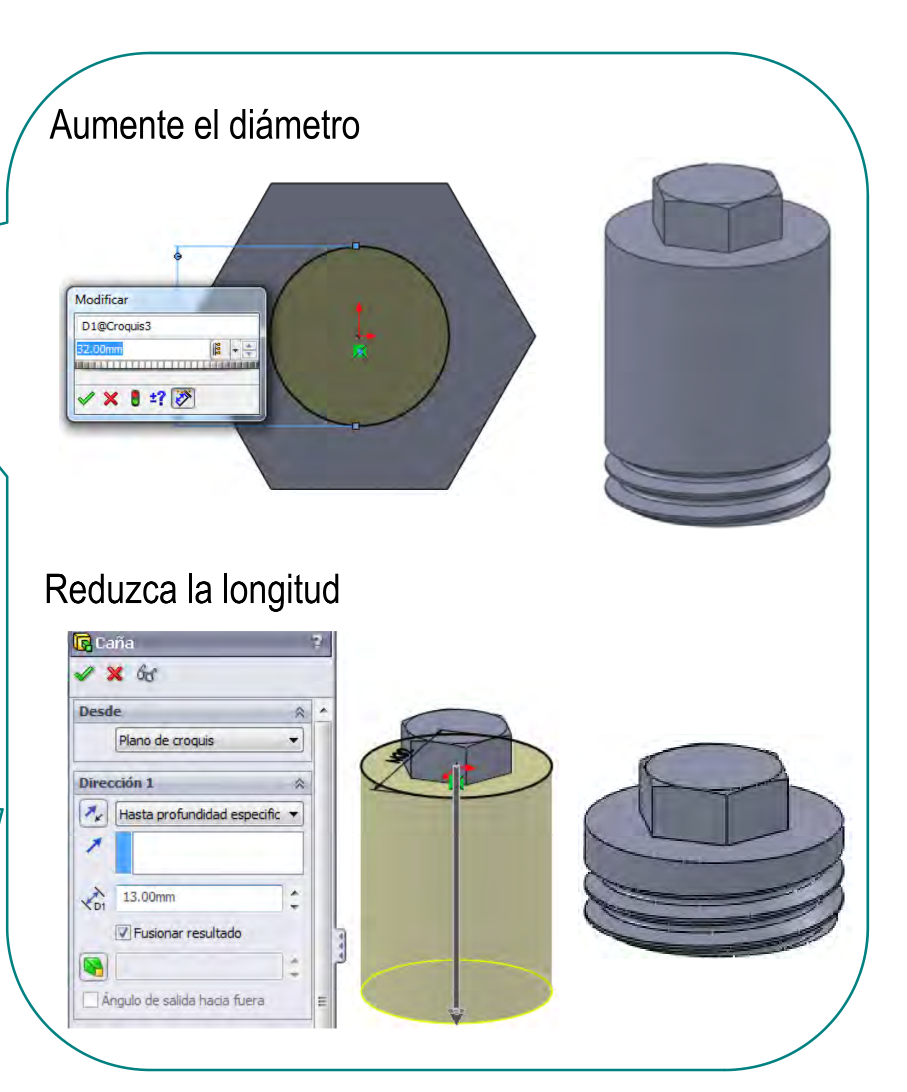
2 Elimine el chaflán

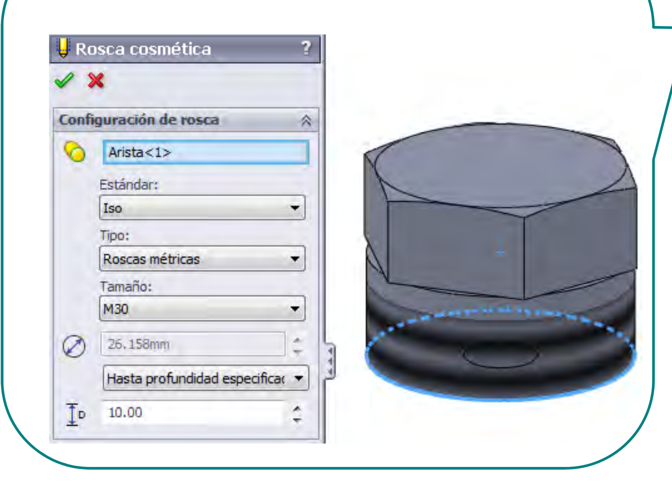
3 **Redimensione la caña**

4 Redimensione la cabeza

5 Añada la garganta entre la caña y la cabeza

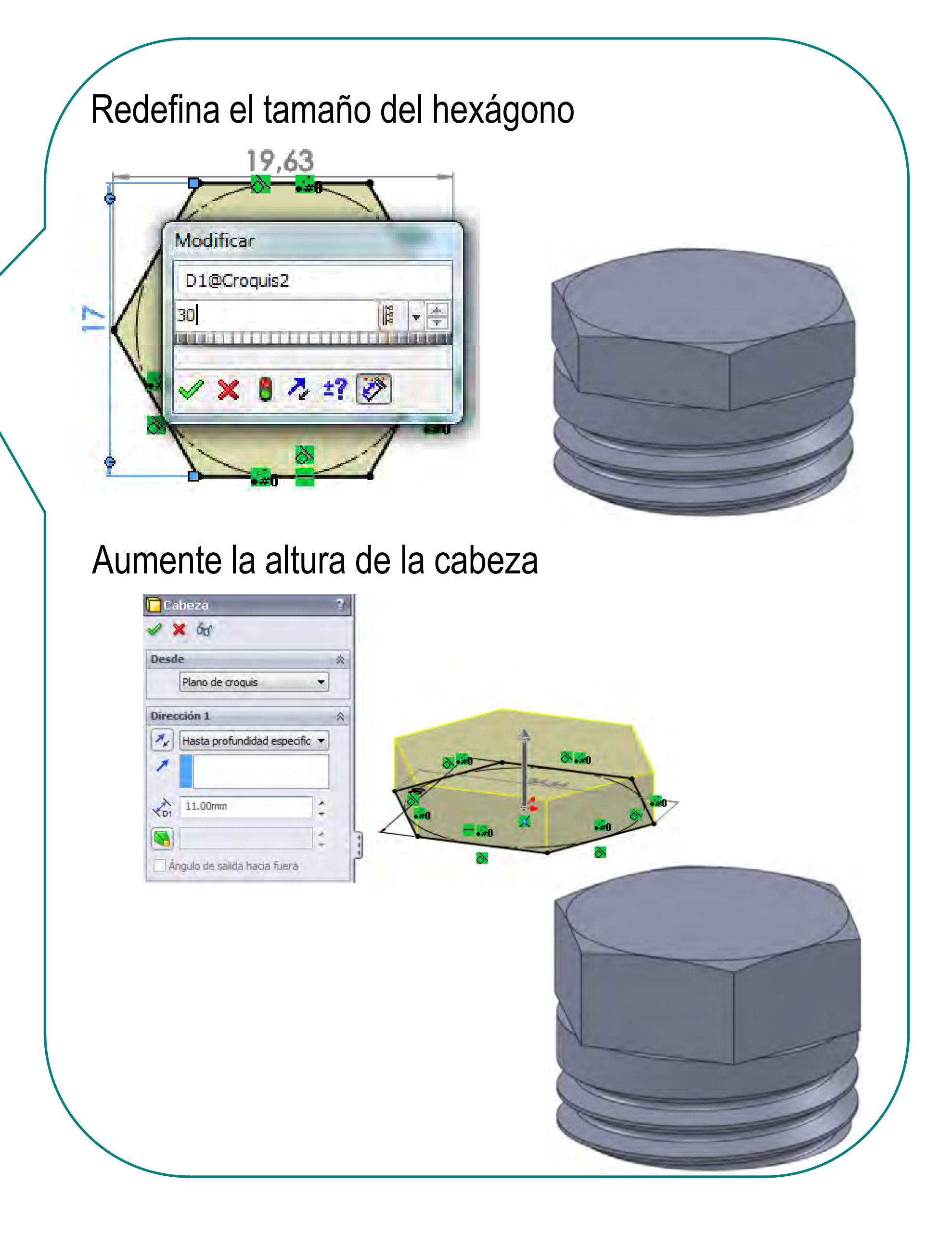
6 Añada el agujero ciego de la base





Enunciado
Estrategia
Ejecución
Medidas
Modelo
Edición
Conclusiones

1 Redimensione la rosca
2 Elimine el chaflán
3 Redimensione la caña
4 **Redimensione la cabeza**
5 Añada la garganta entre la caña y la cabeza
6 Añada el agujero ciego de la base

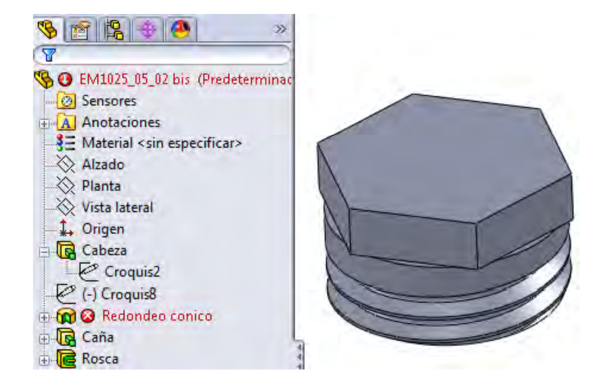


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86



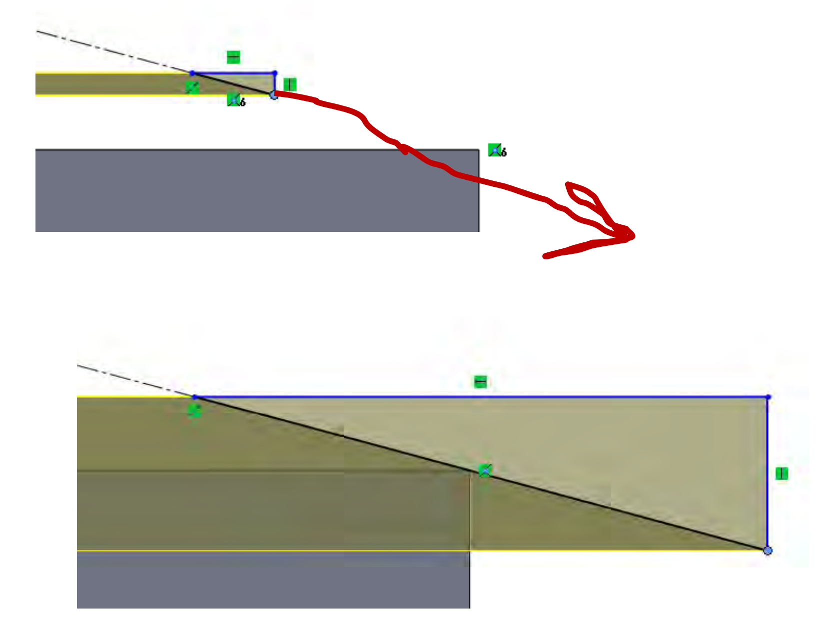
Si el redondeo cónico no estaba bien restringido, puede aparecer un error



Edite el redondeo y corrija el error

¡Lo más probable es que el triángulo de redondeo se haya quedado pequeño o desplazado!

¡Estírelo para alargarlo o resituarlo!



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Medidas
Modelo
Edición
Conclusiones

1 Redimensione la rosca

2 Elimine el chaflán

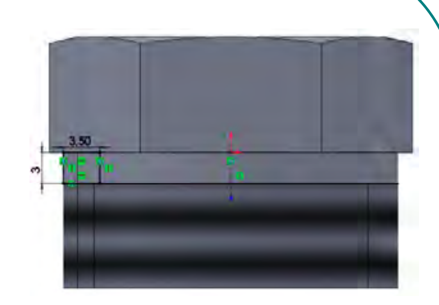
3 Redimensione la caña

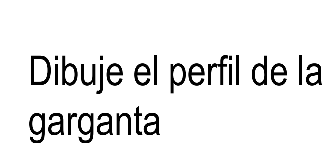
4 Redimensione la cabeza

5 Añada la garganta entre la caña y la cabeza

6 Añada el agujero ciego de la base

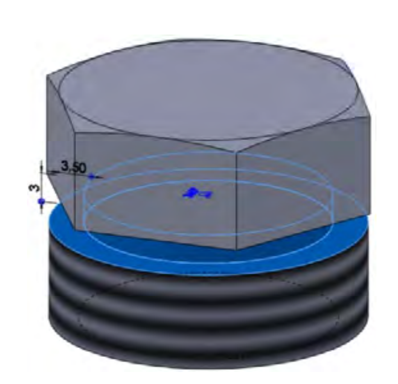
Seleccione el alzado como plano de trabajo (Datum)





Dibuje el perfil de la garganta

Aplique un corte de revolución



1 Redimensione la rosca

2 Elimine el chaflán

3 Redimensione la caña

4 Redimensione la cabeza

5 Añada la garganta entre la caña y la cabeza

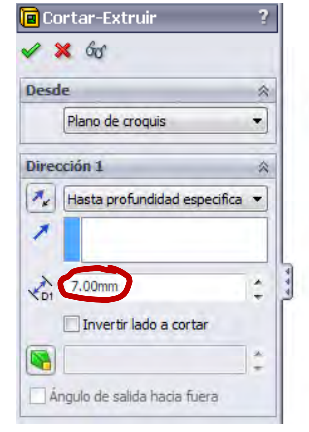
6 Añada el agujero ciego de la base

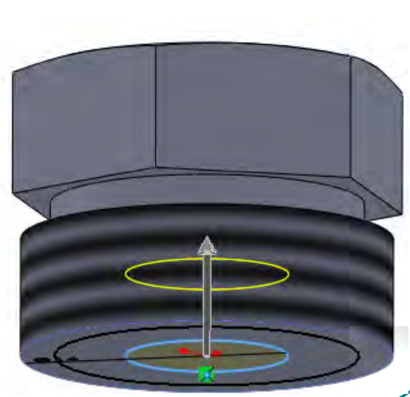
Seleccione la cara inferior como plano de trabajo (Datum)



Dibuje un perfil circular de diámetro 14

Aplique un corte extruido





1 Hay que conocer el detalle de los objetos antes de modelarlos

¡En los elementos estandarizados hay que consultar la documentación correspondiente!

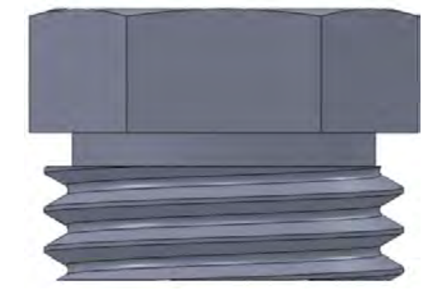
2 La rosca es compleja de modelar

¡La rosca cosmética simplifica el trabajo del diseñador y evita que el ordenador se sobrecargue calculando modelos complejos!

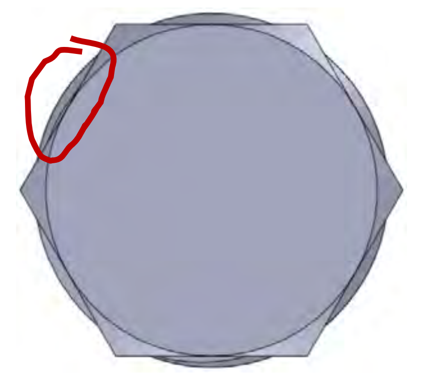
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

3 Observe que el modelo sólido hace muy visible un posible error de diseño que los bocetos iniciales no muestran con claridad:

¡La caña sobresale de la cabeza!



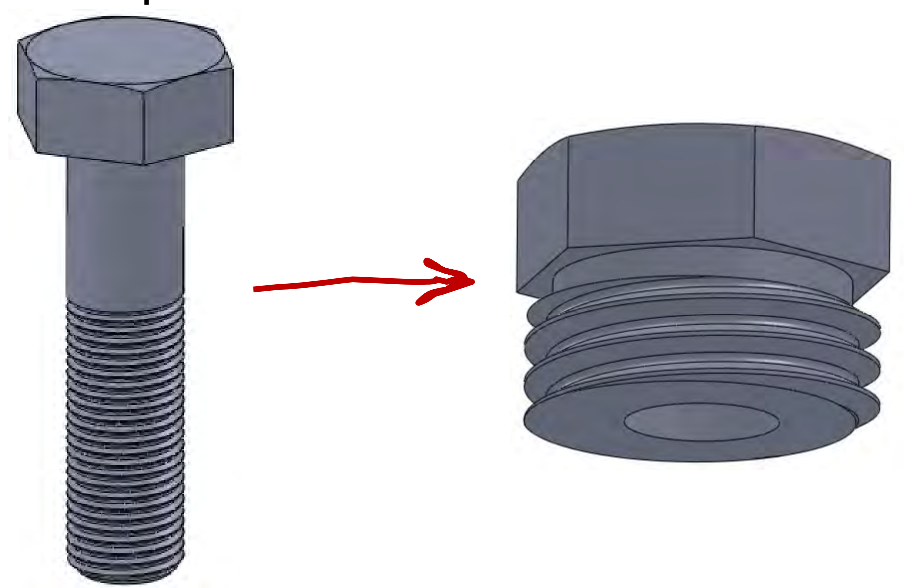
Por tanto, la cabeza no puede hacer la función de "tapón"



El modelo digital permite detectar errores de geometría que pasan desapercibidos en vistas obtenidas con aplicaciones CAD 2D

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

4 Se puede reducir el tiempo de modelado, editando modelos preexistentes



Para ello, se debe cumplir:

√ El modelo inicial debe estar bien restringido

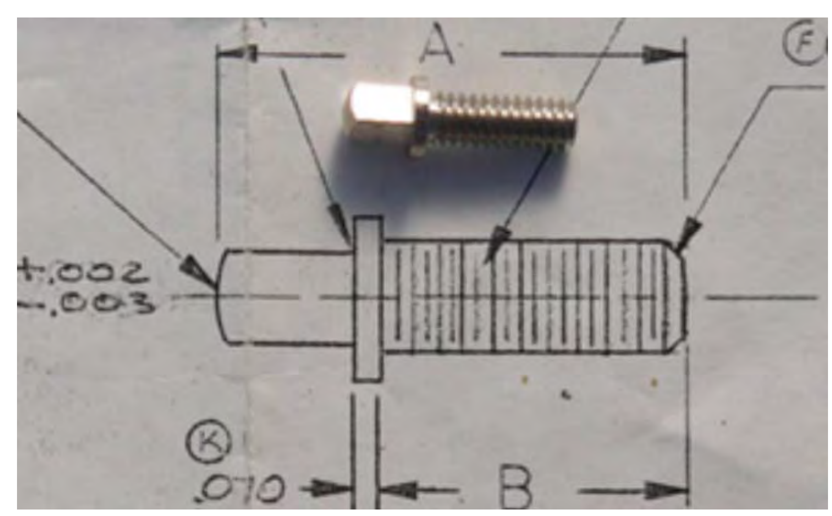
√ Se debe elegir una secuencia de cambios que no produzca modelos intermedios no válidos

TEMA 4

Extracción de planos de diseño

4.1. Configuración de planos de diseño

Los planos de ingeniería son un tipo de dibujos de ingeniería que se usan para especificar con claridad un producto



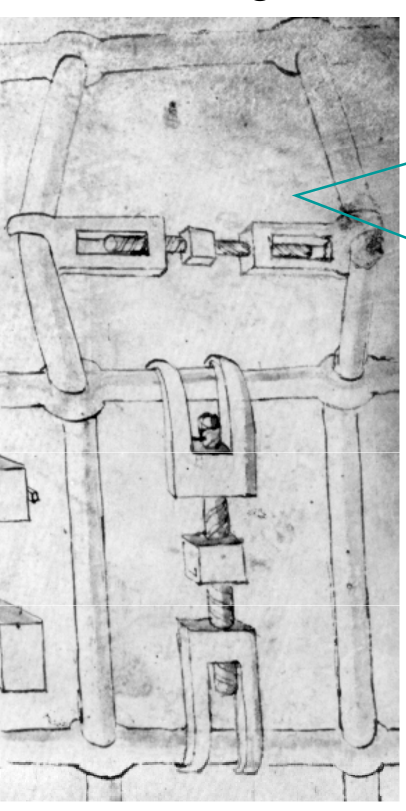
http://www.jp2creations.com/knobby_pull_screws.htm

Los planos de ingeniería son documentos con validez legal en el intercambio de información entre técnicos



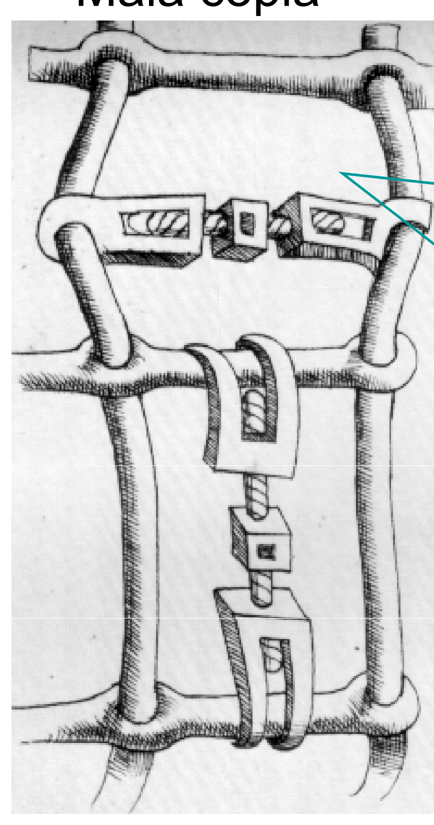
Es bastante obvio que la comunicación de información relevante depende del **significado** de los **símbolos**

Tensor original



Con roscas en sentidos opuestos, se tensa al girar en un sentido y se destensa en el otro

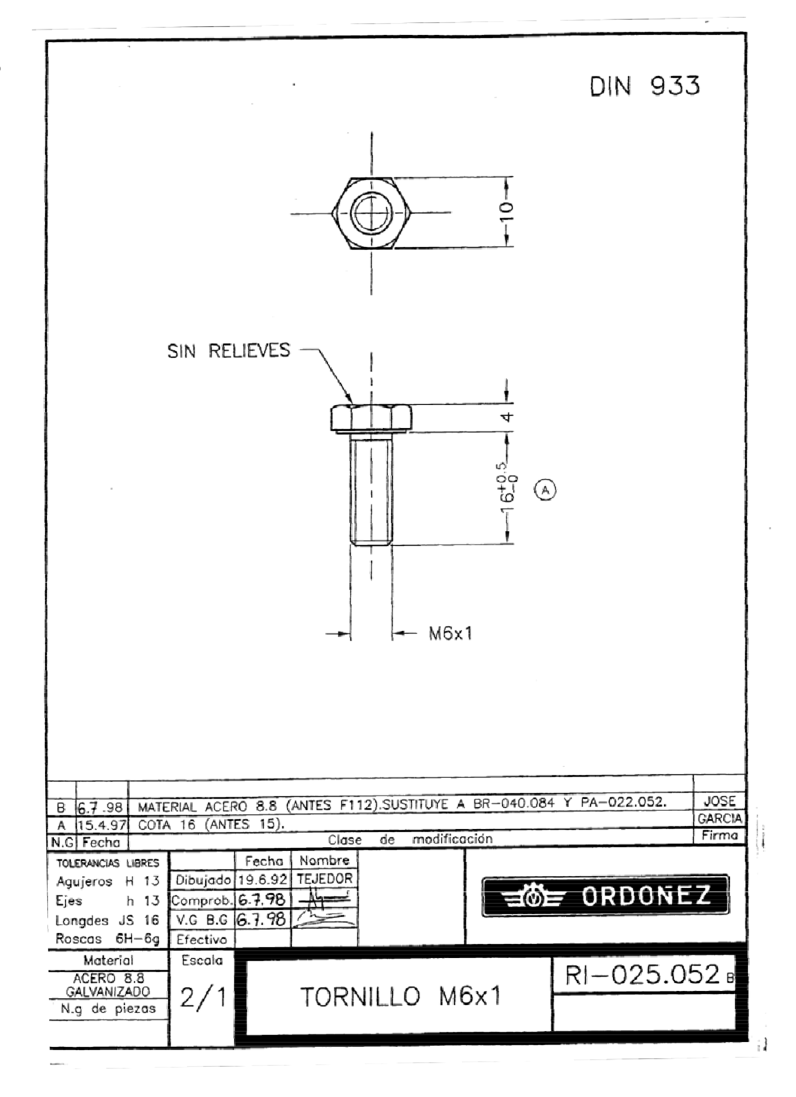
Mala copia



Con roscas en el mismo sentido, ni se tensa ni se destensa al girar

FERGUSON E.S. ***Engineerign and the Mind's Eye***, MIT Press (1992)

Detrás de planos aparentemente simples...



Definición

Utilidad

Extraer planos

Configurar hojas

Detrás de planos aparentemente simples...

...puede haber muchas **normas**

INTERNATIONAL STANDARD ISO 6410-1:1993(E)

Technical drawings — Screw threads and threaded parts —

Part 1:
General conventions

1 Scope

This part of ISO 6410 specifies m
resenting screw threads and thr
technical drawings.

2 Normative references

The following standards contain p
through reference in this text, cons
of this part of ISO 6410. At the tim
the editions indicated were valid. A
subject to revision, and parties to ag
on this part of ISO 6410 are encour
gate the possibility of applying the
tions of the standards indicated bel
IEC and ISO maintain registers of
International Standards.

ISO 128:1982, *Technical drawings —*
ples of presentation.

ISO 129:1985, *Technical drawings —*
General principles, definitions, meth
and special indications.

ISO 225:1983, *Fasteners — Bolts, sc*
nuts — Symbols and designations of

ISO 4753:1983, *Fasteners — Ends o*
ternal metric ISO thread.

ISO 6410-3:1993, *Technical drawi*
threads and threaded parts — Part 3
resentation.

INTERNATIONAL STANDARD ISO 6410-3:1993(E)

Technical drawings — Screw threads and threaded parts —

Part 3:
Simplified representation

1 Scope

This part of ISO 6410 establishes rules for the simplified representation of threaded parts, with the exception of screw thread inserts, which are covered in ISO 6410-2. This representation is applicable when it is not necessary to show the exact shape and details of the parts (see ISO 6410-1), for example in assembly drawings.

2 Normative references

The following standards contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of ISO 6410. At the time of publication, the editions indicated were valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this part of ISO 6410 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the standards indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

ISO 225:1983, *Fasteners — Bolts, screws, studs and nuts — Symbols and designations of dimensions.*

ISO 6410-1:1993, *Technical drawings — Screw threads and threaded parts — Part 1: General conventions.*

3 Simplified representation

3.1 General

In simplified representation only essential features shall be shown. The degree of simplification depends on the kind of object represented, the scale of the drawing and the purpose of the documentation.

Therefore, the following features shall not be drawn in simplified representations of threaded parts:

— edges of chamfers of nuts and heads;

— thread run-outs;

— the shape of ends of screws;

— undercuts.

3.2 Screws and nuts

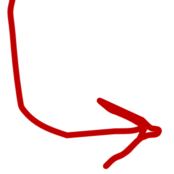
When it is essential to show the shapes of screw heads, drive patterns or nuts, the examples of simplified representations shown in table 1 shall be used. Combinations of features, not shown in table 1, may also be used. A simplified representation of the opposite (threaded) end view is not necessary.

Por lo tanto, los planos de ingeniería se basan es un LENGUAJE, que está fuertemente normalizado ...



...y está específicamente adaptado a la comunicación de información “técnica”

Los “planos” o dibujos de ingeniería se utilizan en el proceso de diseño de productos industriales



Hay tres métodos de diseño que utilizan planos:

1. Diseño mediante dibujos
2. Diseño mediante modelos y prototipos
3. Diseño mediante modelos virtuales

En el método de diseño mediante dibujos los **planos** sirven para:

- √ definir
- √ analizar
- √ transmitir

la información de los productos industriales mediante dibujos de ingeniería

Definición
Utilidad
Extraer planos
Configurar hojas

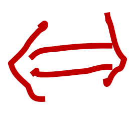
En el método de
diseño mediante dibujos
los **planos** sirven para:

√ definir

√ analizar

√ transmitir

la información de los productos industriales mediante dibujos de ingeniería



En el método de
diseño mediante modelos (físicos)
los **modelos** sirven para:

√ definir

√ analizar

la información de los productos industriales mediante modelos y prototipos

Tras completar el diseño,
se siguen utilizando **planos** para

√ transmitir

la información de los productos industriales

Definición
Utilidad
Extraer planos
Configurar hojas

Ambos métodos han coexistido
porque tienen ventajas e inconvenientes:

Dibujos	Modelos
✓ Más barato y rápido	✗ Más lento y caro
✗ Capacidad limitada de análisis	✓ Gran capacidad de análisis
Útil para diseños sencillos	Útil para diseños complejos

Modelo mixto:

Las fases iniciales se hacen con dibujos,
y las finales con modelos y prototipos

Los modelos virtuales o digitales son mejores que los físicos:

1 Más rápidos y baratos

2 Sirven para:
- √ definir
- √ analizar
- √ ¡transmitir!

la información de
los productos industriales

Por tanto, desaparece
la necesidad de planos

Definición

Utilidad

Extraer planos

Configurar hojas

Los modelos virtuales o digitales son mejores que los físicos:

1 Más rápidos y baratos

2 Sirven para:

- √ definir
- √ analizar
- √ ¡transmitir!

la información de
los productos industriales

~~Por tanto, desaparece la necesidad de planos~~

El problema es que la transmisión de información mediante modelos digitales está poco normalizada



¡Por tanto, aún se necesitan planos

Definición
Utilidad
Extraer planos
Configurar hojas

En resumen, la situación actual es:

√ Los planos están dejando de utilizarse para definir productos industriales ⇒ Se usan modelos virtuales

√ Los planos están dejando de utilizarse para analizar productos industriales ⇒ Se usan modelos virtuales

√ Los planos siguen utilizándose para transmitir información de diseño y fabricación de productos industriales ⇒ Se usan planos extraídos de forma automática desde los modelos virtuales

¡En realidad la extracción es "semiautomática"!

Definición

Utilidad

Extraer planos

Configurar hojas

El procedimiento para extraer planos en SolidWorks® es:

1 Generar el modelo sólido

Se usan los módulos de modelado o ensamblaje

Nuevo documento de SolidWorks

Pieza — una representación en 3D de un único componente de diseño

Ensamblaje — una disposición en 3D de piezas y/o otros ensamblajes

Dibujo — un dibujo técnico en 2D, normalmente de una pieza o de un ensamblaje

Avanzado | Aceptar | Cancelar | Ayuda

2 Extraer planos



¡Son programas distintos, aunque se comunican!

Los cambios en el modelo producen cambios automáticos en el plano

Definición
Utilidad
Extraer planos
Configurar hojas



¡Los planos quedan vinculados a los modelos!

✓ Al cambiar el modelo,
el plano se actualiza automáticamente

✗ Para copiar o exportar el plano hay que
copiar o exportar también
el modelo al que está vinculado

¡También los formatos
y plantilla propios!

Por tanto, la organización de
ficheros del modelo y el plano
afecta a su portabilidad



Si el modelo y el plano están en la misma carpeta, copiarlos a otro destino es fácil:

El fichero que contiene el plano se vincula al fichero que contiene el modelo mediante una dirección local

Disco:/Carpeta/Subcarpeta/FicheroDeModelo

Disco:/Carpeta/Subcarpeta/FicheroDePlano ⟷ FicheroDePlano

La dirección local se mantiene al copiar en otro destino



Si el modelo y el plano están en carpetas diferentes, copiarlos a otro destino es difícil:

El fichero que contiene el plano se vincula al fichero que contiene el modelo mediante una dirección global

Disco:/Carpeta1/Subcarpeta1/FicheroDeModelo

Disco:/Carpeta2/Subcarpeta2/FicheroDePlano ⟷ Disco:/Carpeta1/Subcarpeta1/FicheroDeModelo

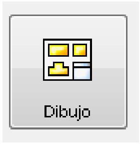
La dirección global se pierde al copiar en otro destino

Definición

Utilidad

Extraer planos

Configurar hojas



La ejecución del módulo de planos tiene cuatro fases:

1 Configurar la hoja

2 Seleccionar el modelo

3 Extraer información del modelo

- √ Extraer vistas
- √ Extraer cortes
- √ Extraer cotas

4 Delinear los detalles que falten

Definición

Utilidad

Extraer planos

Configurar hojas



La ejecución del módulo de planos tiene cuatro fases:

1 Configurar la hoja

2 Seleccionar el modelo

3 Extraer información del modelo

- √ Extraer vistas
- √ Extraer cortes
- √ Extraer cotas

4 Delinear los detalles que falten

¡Se estudian en la lección siguiente!

Definición

Utilidad

Extraer planos

Configurar hojas

Para configurar hojas es importante saber que:

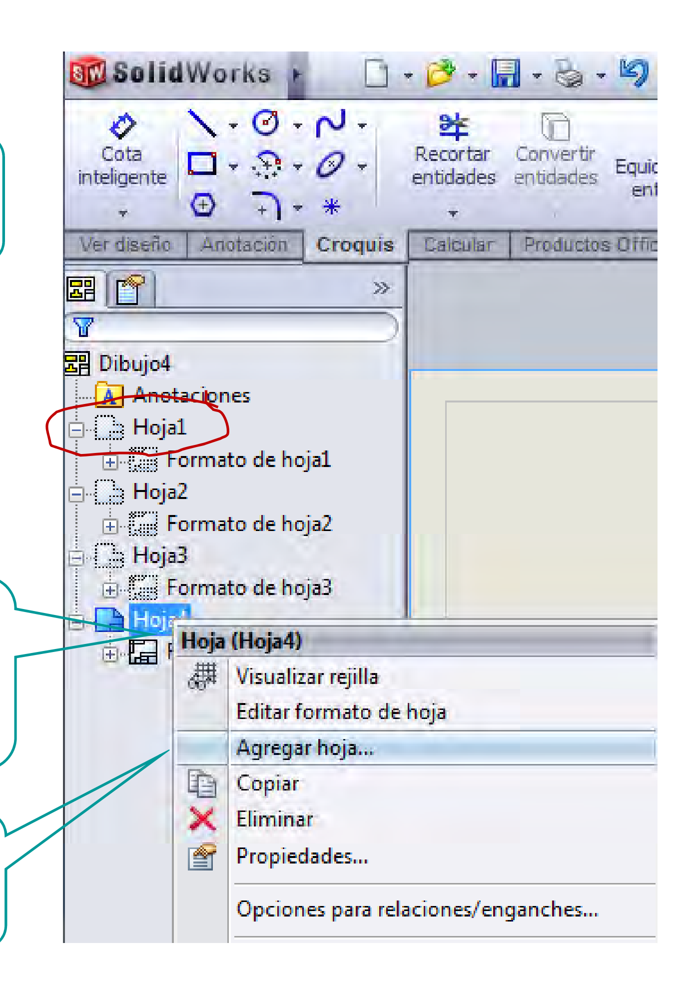
✓ Cada fichero de dibujo contiene al menos una hoja

El programa la crea automáticamente al abrir un nuevo fichero de dibujo

✓ Se pueden añadir tantas hojas nuevas como se desee

Se abre el menú contextual pulsando el botón derecho sobre el área del árbol del dibujo

Se selecciona "agregar hoja"





Al iniciar el módulo de dibujo, SolidWorks® define la hoja por defecto…

…y activa el selector de hoja

Permite elegir tamaño de hoja y formato

Formato/Tamaño de hoja

Tamaño de hoja estándar

A0 - Horizontal
A1 - Horizontal
A2 - Horizontal
A3 - Horizontal
A4 - Horizontal
A4 - Vertical

a3 - landscape.slddrt

Visualizar formato de hoj

Tamaño de hoja personalizac

Anchura: Altura:

Aceptar
Cancelar
Ayuda
Examinar...

Vista preliminar:

Anchura: 420.00mm
Altura: 297.00mm

Se puede elegir el tamaño de la hoja

Se puede elegir el "formato" (el recuadro y el cuadro de rotulación)

A posteriori también se puede:

√ Modificar la hoja

√ Seleccione la hoja en el árbol del modelo

√ Active su menú contextual (botón derecho)

√ Seleccione "propiedades"

√ Ajuste las propiedades deseadas

√ Crear o editar formatos

A posteriori también se puede:

√ Modificar la hoja

√ Crear o editar formatos

√ Seleccione la hoja en el árbol del modelo

√ Active el menú contextual (botón derecho)

√ Seleccione "editar formato de hoja"

Definición

Utilidad

Extraer planos

Configurar hojas



Hay dos modos de trabajo con las hojas:

1 Editar formato de hoja

Sirve para modificar la propia hoja y su recuadro y cuadro de rotulación

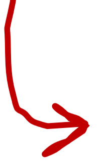
2 Editar hoja

Sirve para editar los dibujos incluidos en la hoja

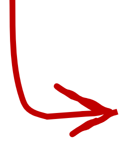
Funcionan como "modos conmutados"

Cuando se desactiva uno se activa el otro y viceversa

Las hojas nuevas se vinculan con algún formato predefinido



La instalación del programa incluye un conjunto de formatos por defecto



El usuario puede crear nuevos formatos, guardarlos y reutilizarlos posteriormente

Los pasos para generar un formato nuevo son:

1. Abra un nuevo dibujo
2. Conmute al modo "Editar formatos de hoja"
3. Edite la hoja
4. Conmute al modo "Editar hoja"
5. Guarde el formato

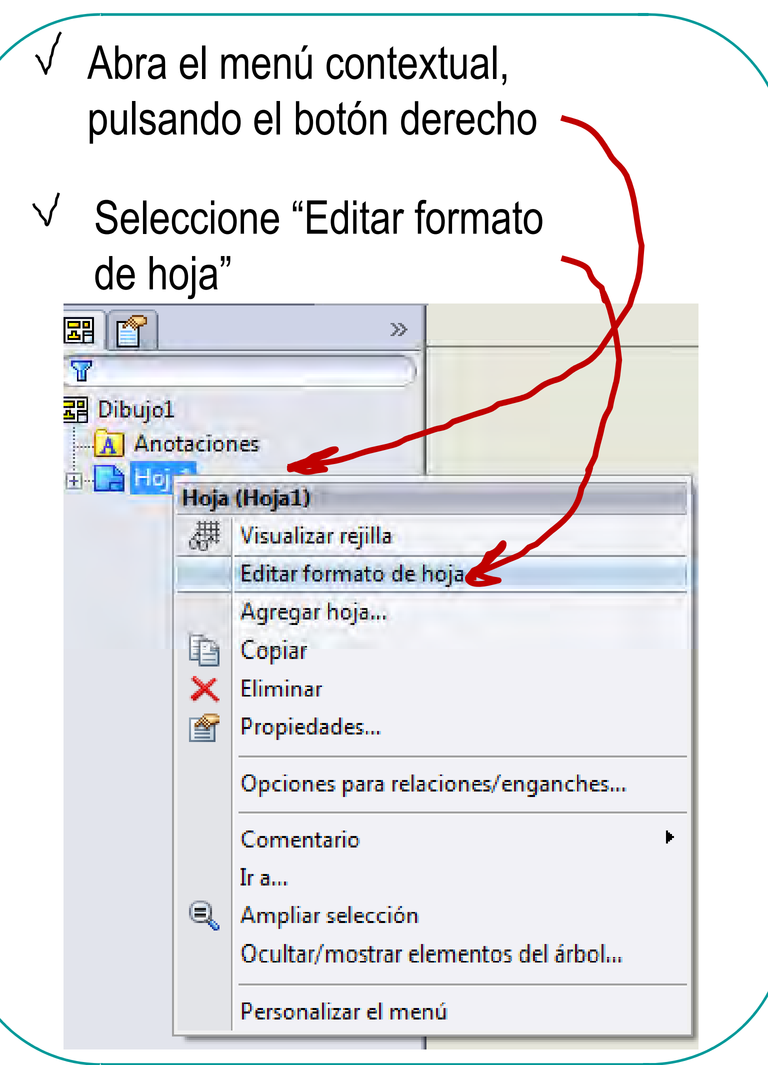
Los pasos para generar un formato nuevo son:

1 Abra un nuevo dibujo

2 Conmute al modo "Editar formatos de hoja"

√ Abra el menú contextual, pulsando el botón derecho

√ Seleccione "Editar formato de hoja"



3 Edite la hoja

4 Conmute al modo "Editar hoja"

5 Guarde el formato

Definición

Utilidad

Extraer planos

Configurar hojas

Los pasos para generar un formato nuevo son:

1 Abra un nuevo dibujo

2 Conmute al modo “Editar formatos de hoja”

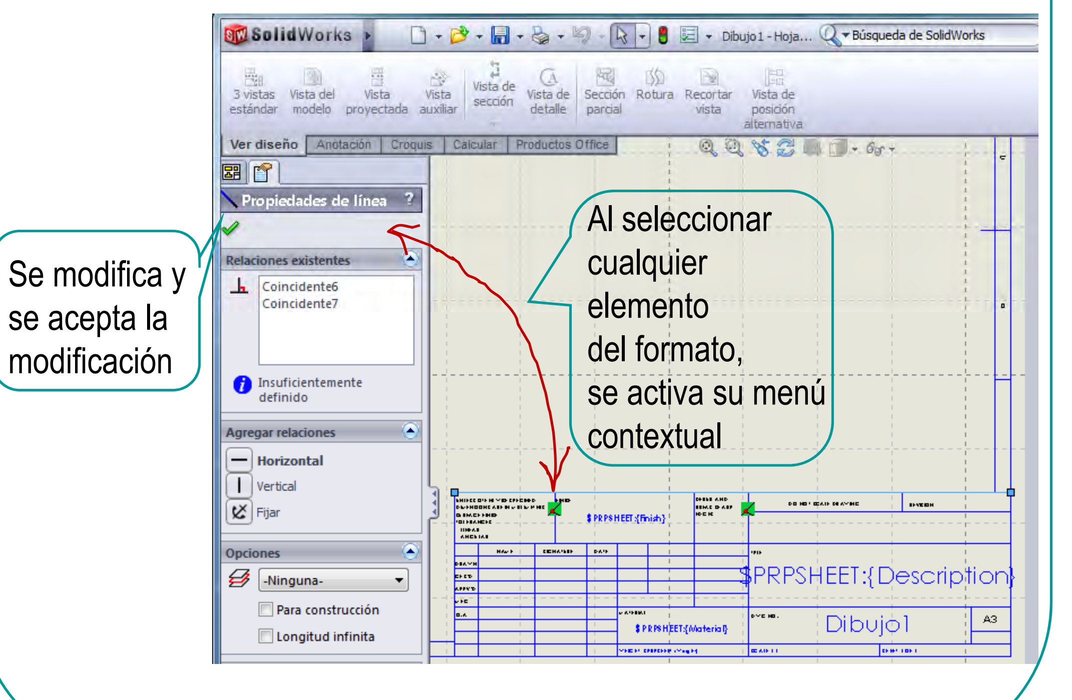
3 **Edite la hoja**

4 Conmute al modo “Editar hoja”

5 Guarde el formato

Durante la edición del formato,
se puede modificar cualquier elemento:

Se modifica y se acepta la modificación



Los pasos para generar un formato nuevo son:

1 Abra un nuevo dibujo

2 Conmute al modo "Editar formatos de hoja"

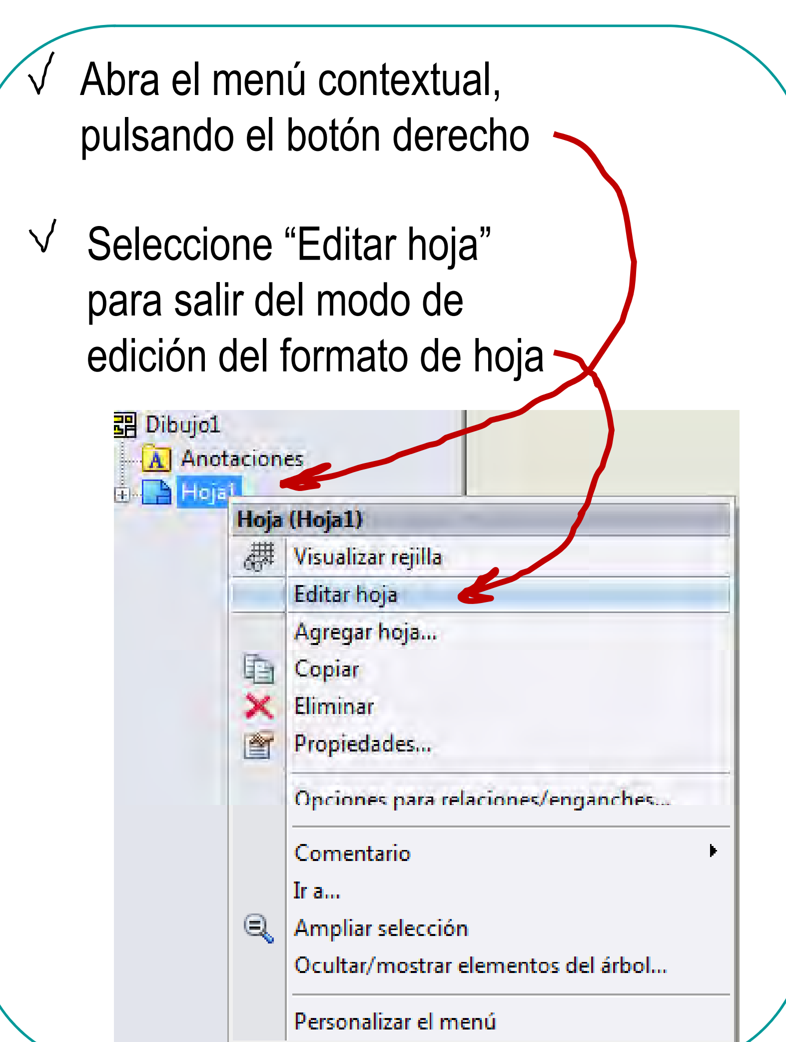
3 Edite la hoja

4 Conmute al modo "Editar hoja"

5 Guarde el formato

√ Abra el menú contextual, pulsando el botón derecho

√ Seleccione "Editar hoja" para salir del modo de edición del formato de hoja



Los pasos para generar un formato nuevo son:

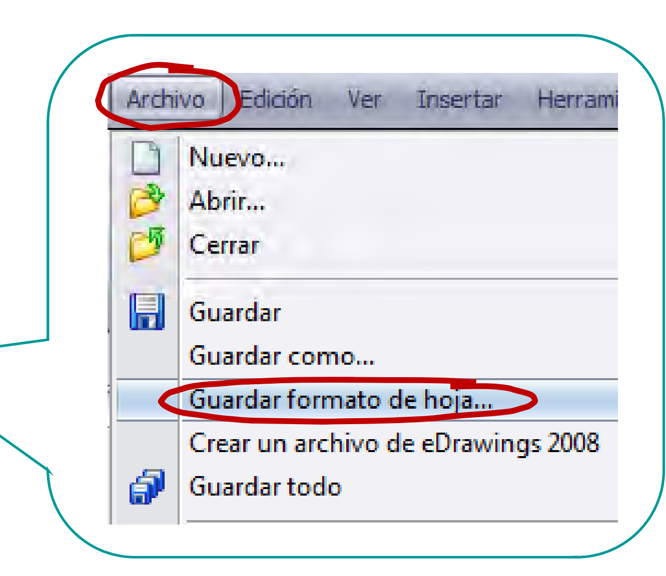
1 Abra un nuevo dibujo

2 Conmute al modo "Editar formatos de hoja"

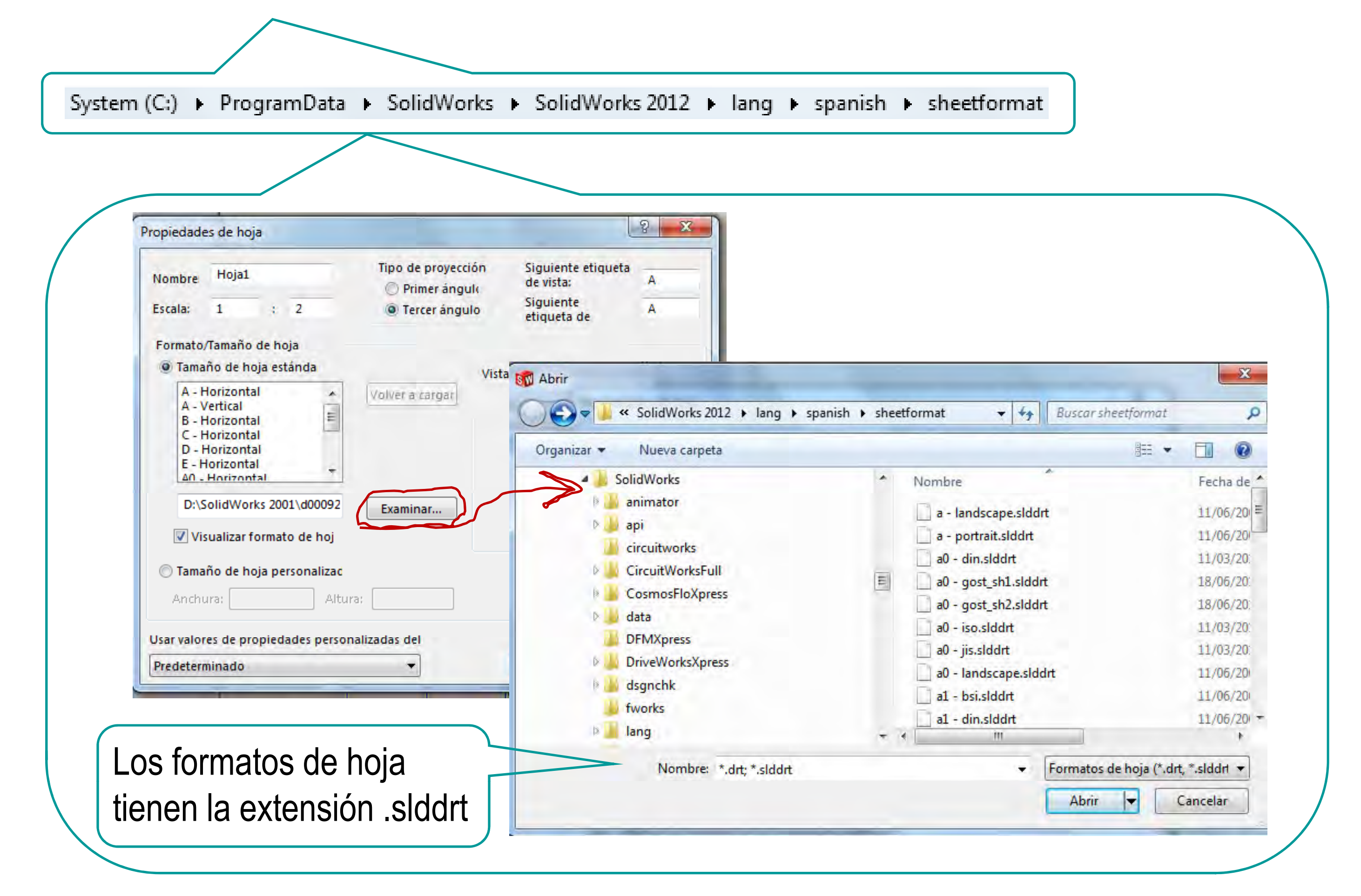
3 Edite la hoja

4 Conmute al modo "Editar hoja"

5 **Guarde el formato**



Los formatos predefinidos se encuentran en una carpeta del programa ↔ Los formatos de usuario es mejor guardarlos en una carpeta del propio usuario

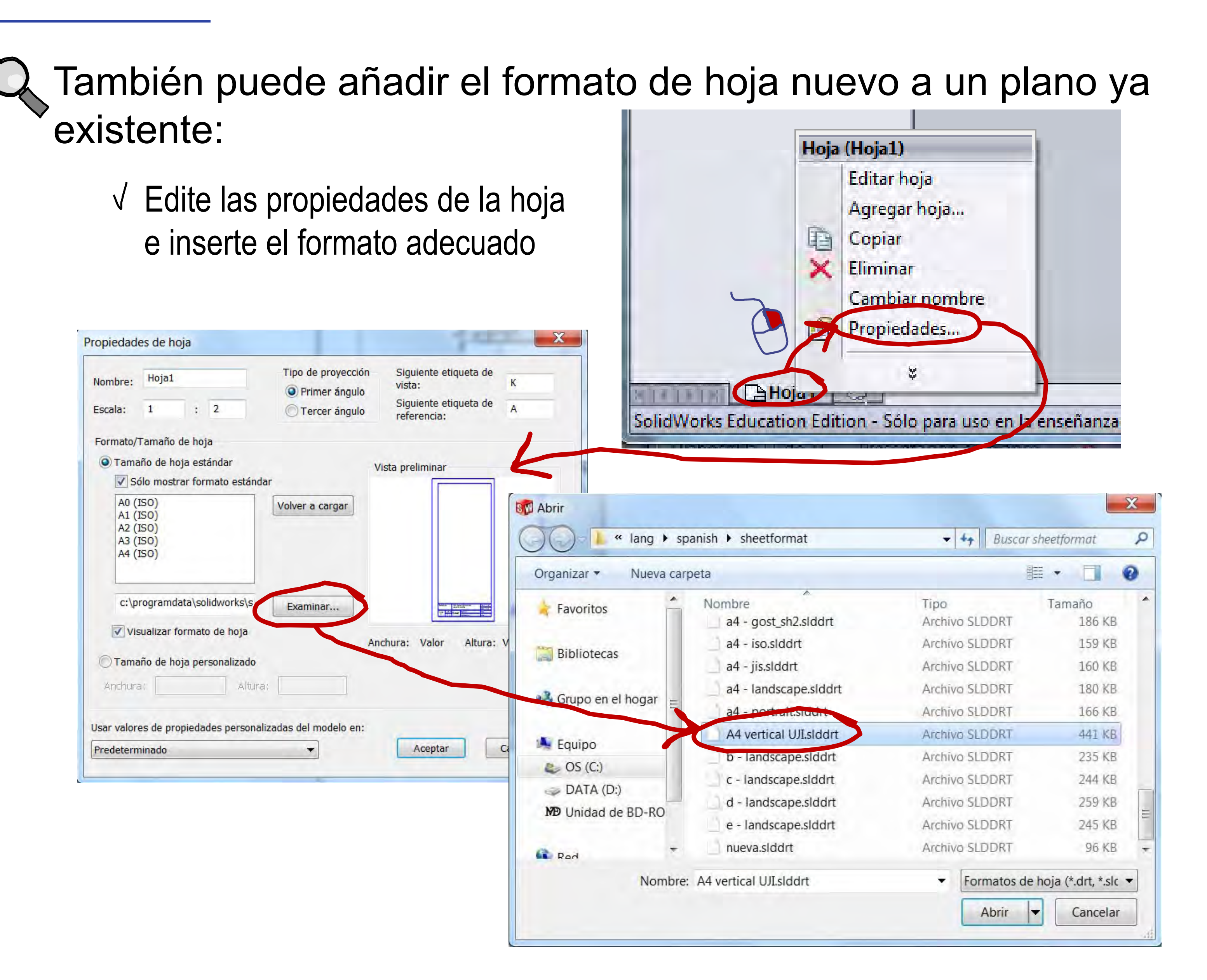


Puede utilizar el formato de hoja creado para un nuevo plano:

√ Busque el formato deseado en el momento de comenzar un dibujo nuevo

También puede añadir el formato de hoja nuevo a un plano ya existente:

√ Edite las propiedades de la hoja e inserte el formato adecuado



Para repasar

¡Cada aplicación CAD
tiene sus propias peculiaridades
para la configuración de planos!

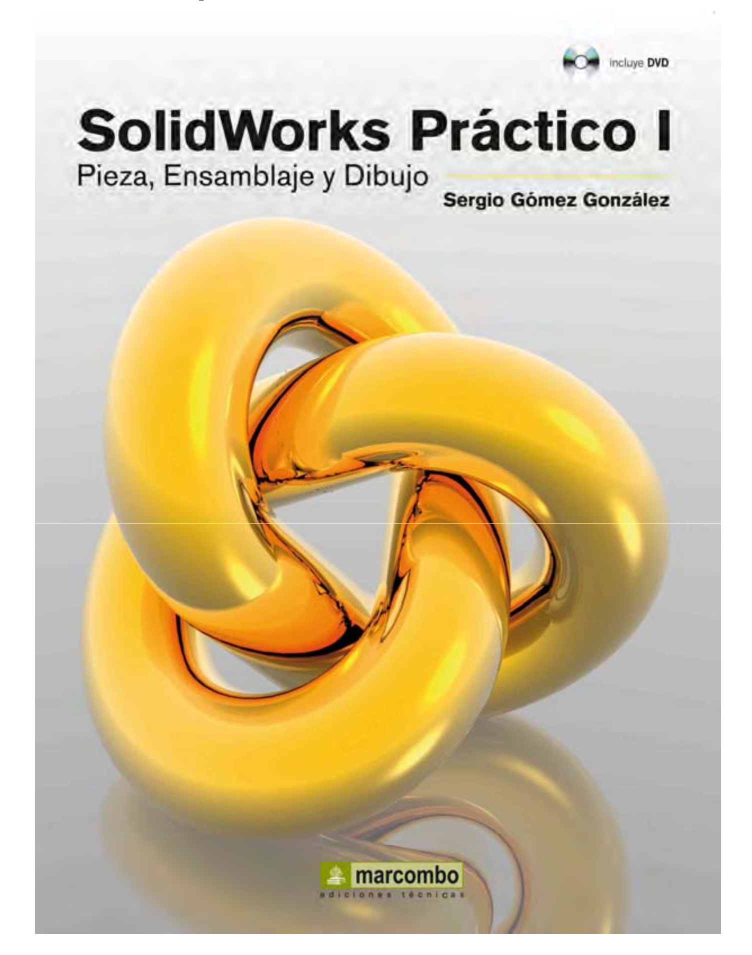
¡Hay que estudiar
el manual de la aplicación
que se quiere utilizar!

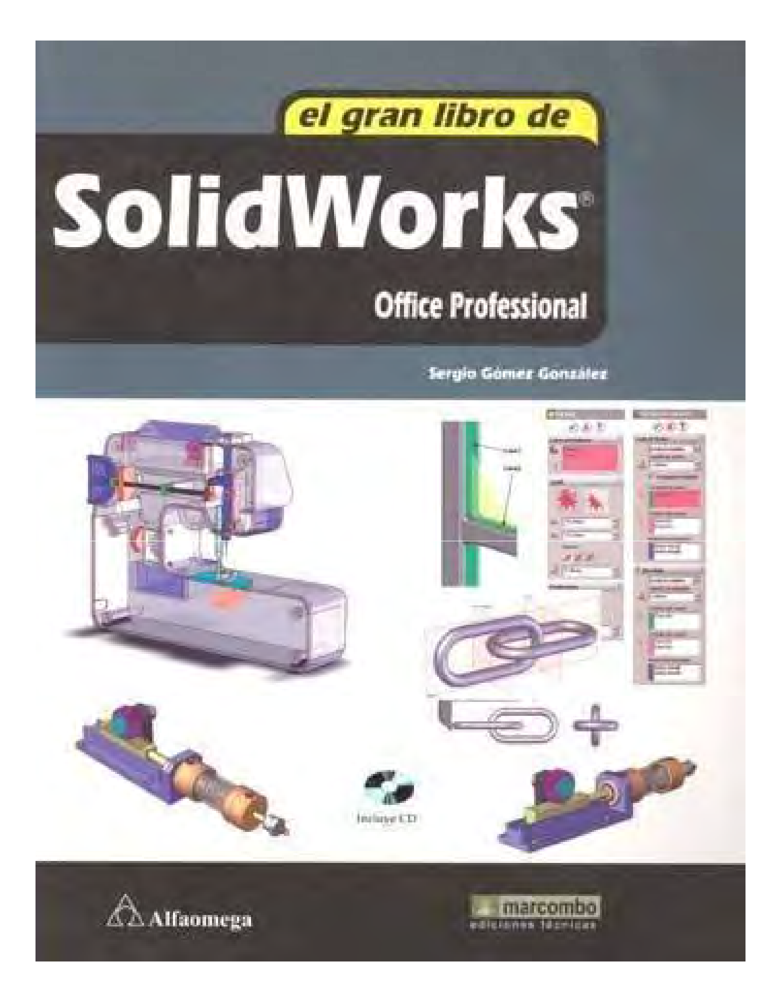


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

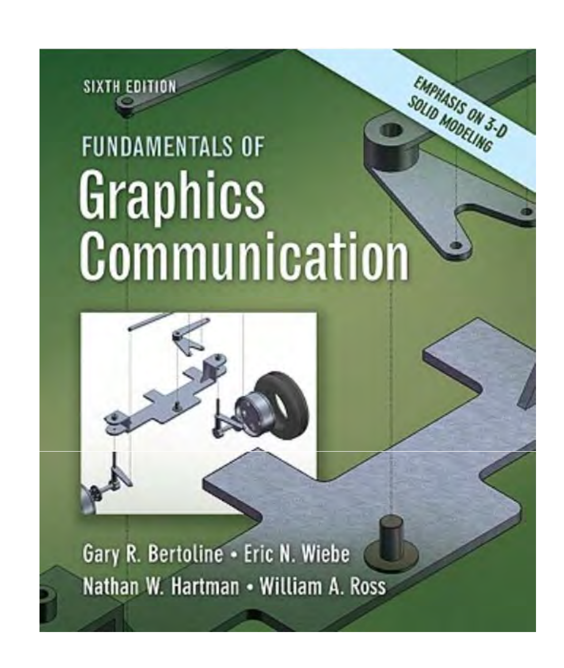
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

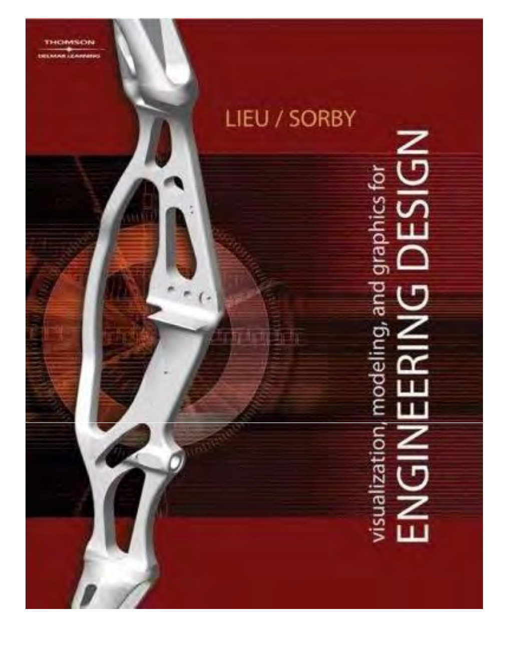
Para repasar:





Para repasar:







Capítulo 4: Modeling Fundamentals

Capítulo 6: Solid Modeling

Il disegno 2D

4.2. Extracción de planos de diseño

Introducción

Modelo

Extracción

Delineación



La ejecución del módulo de planos tiene cuatro fases:

1 Configurar la hoja

2 Seleccionar el modelo

3 Extraer información del modelo

- √ Extraer vistas
- √ Extraer cortes
- √ Extraer cotas

4 Delinear los detalles que falten

"Decorar" el plano

Introducción

Modelo

Extracción

Delineación



La ejecución del módulo de planos tiene cuatro fases:

1 ~~Configurar la hoja~~

Se ha estudiado en la lección anterior!

2 Seleccionar el modelo

3 Extraer información del modelo

√ Extraer vistas

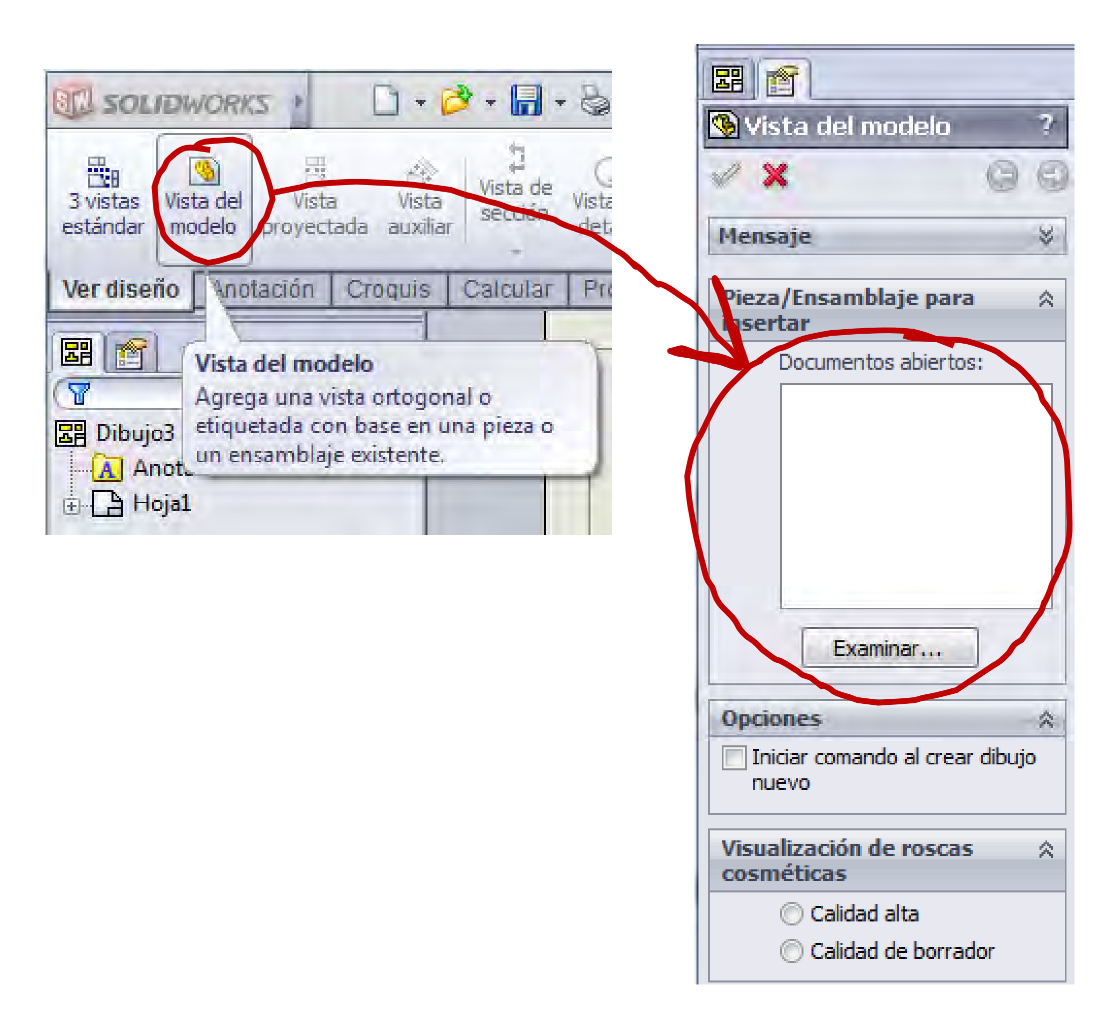
√ Extraer cortes

√ Extraer cotas

4 Delinear los detalles que falten

"Decorar" el plano

El proceso de selección del modelo se ejecuta automáticamente al solicitar una "Vista del modelo"

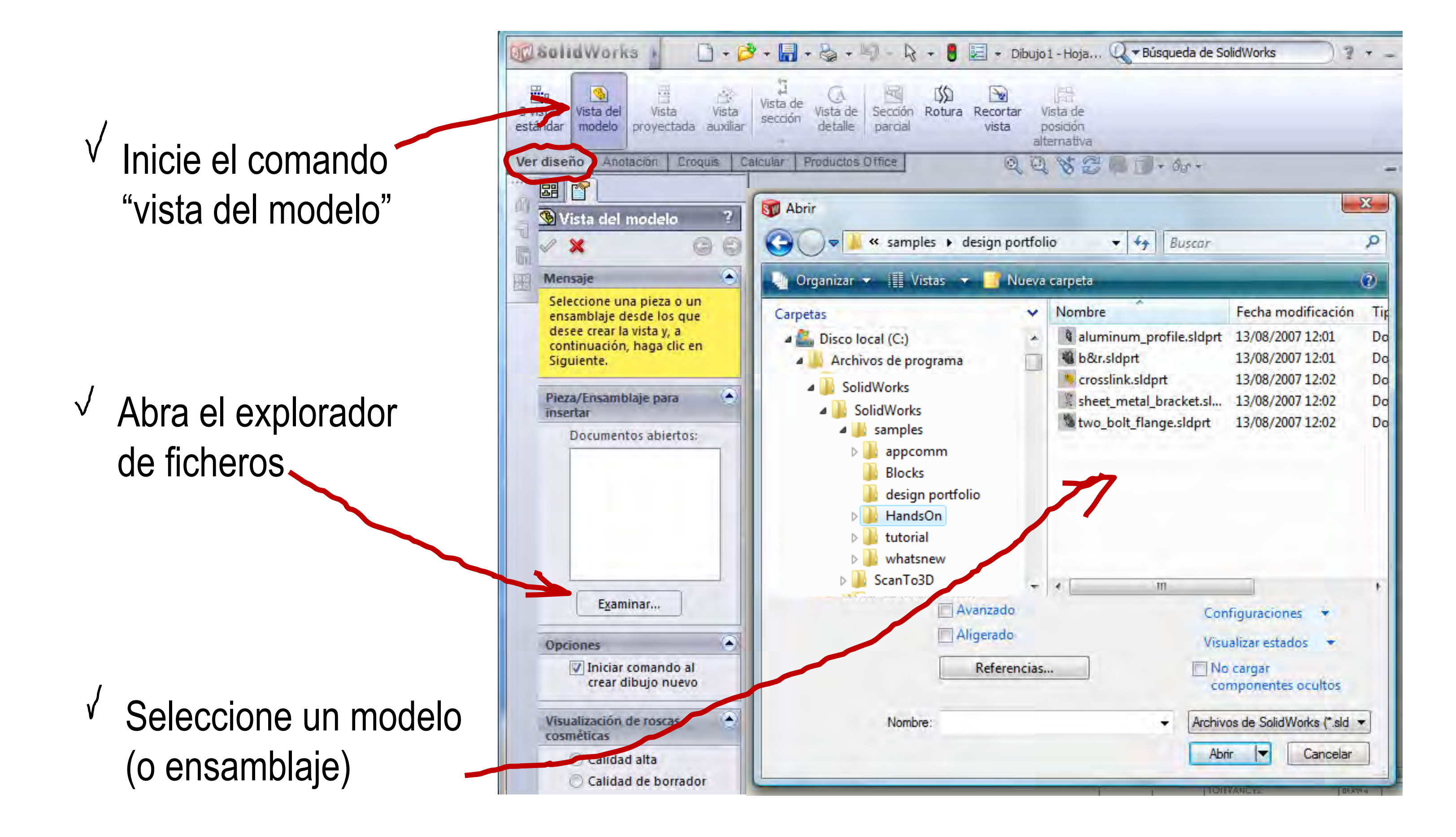


El fichero que contiene al modelo se selecciona mediante un explorador de ficheros

√ Inicie el comando "vista del modelo"

√ Abra el explorador de ficheros

√ Seleccione un modelo (o ensamblaje)



La secuencia de extracción de planos es:

1 Seleccione la vista principal

2 Extraiga secuencialmente tantas vistas como se necesiten

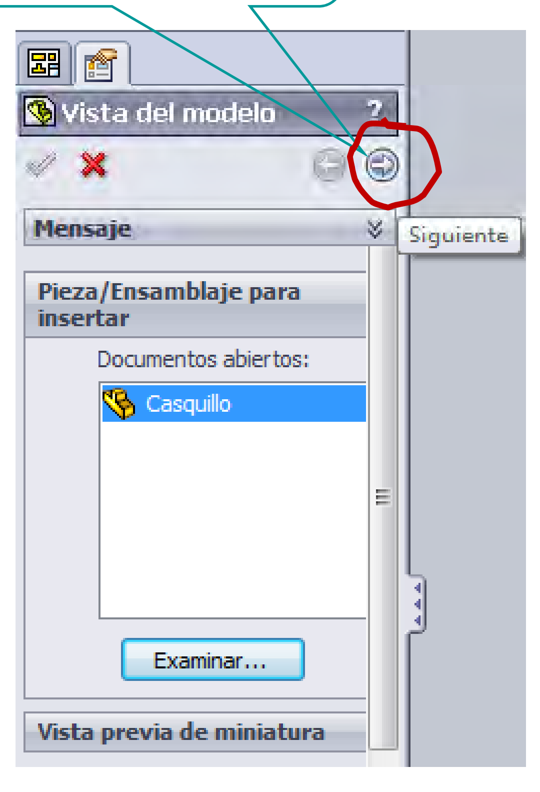
3 Extraiga los cortes necesarios

4 Extraiga las cotas necesarias

La selección de la vista principal es consecutiva con la selección del modelo

Tras seleccionar el modelo, pase a la página siguiente

Normalmente, el paso es automático



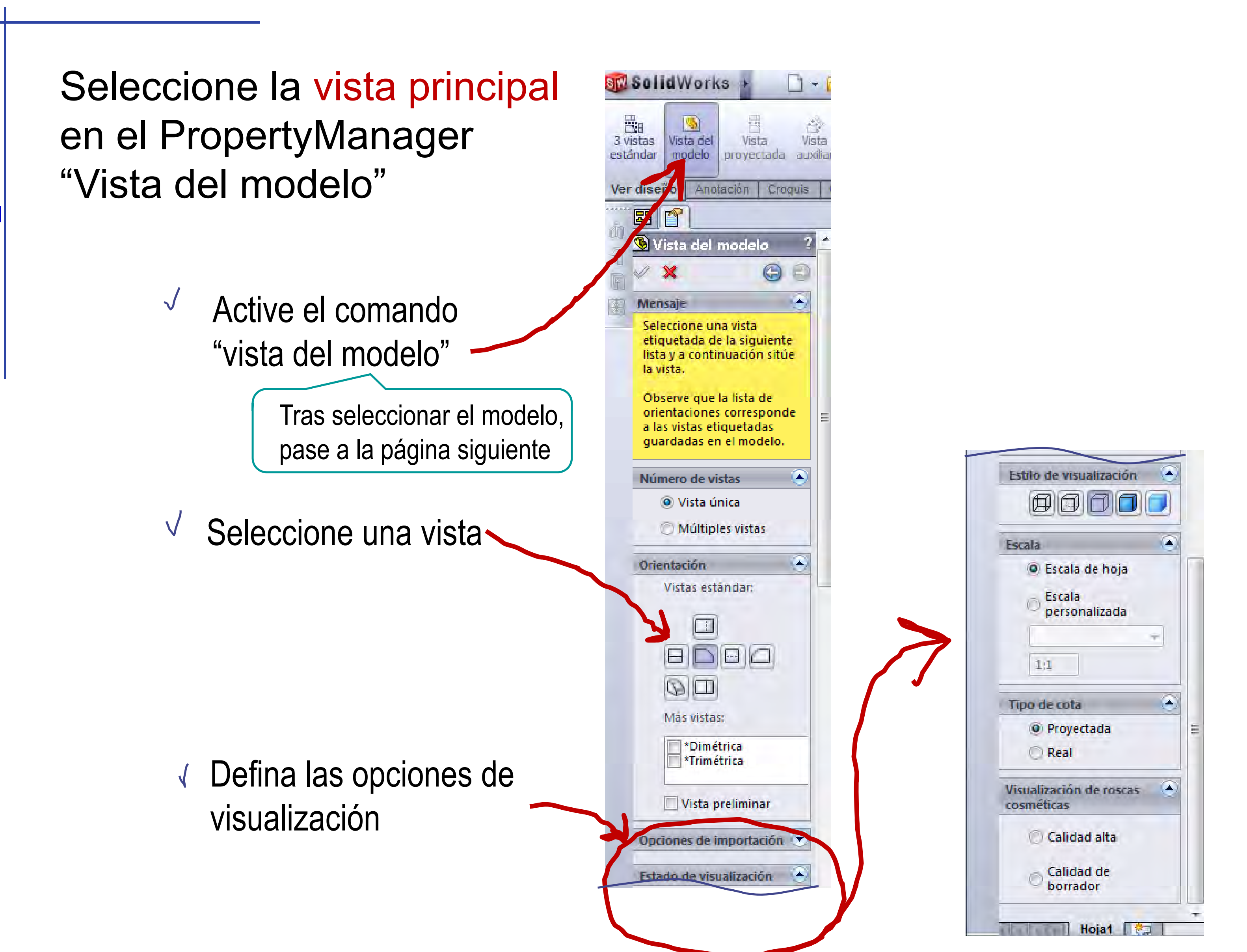
Seleccione la vista principal en el PropertyManager "Vista del modelo"

√ Active el comando "vista del modelo"

Tras seleccionar el modelo, pase a la página siguiente

√ Seleccione una vista

√ Defina las opciones de visualización



Introducción
Modelo
Extracción
Vista principal
Otras vistas
Cortes
Cotas
Delineación

Hay dos métodos para añadir secuencialmente otras vistas:

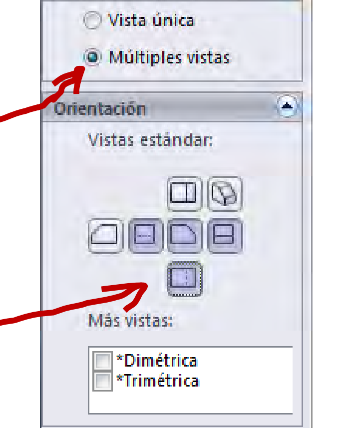
1 Añadir al mismo tiempo que la vista principal

√ Ejecute “vista del modelo”

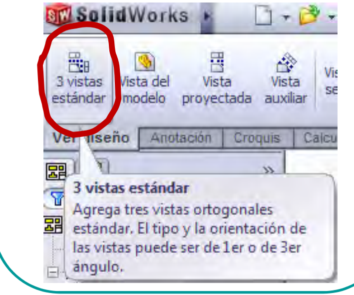
SolidWorks
3 vistas estándar | Vista del modelo | Vista proyectada | Vista auxiliar | Vista de sección
Ver diseño | Anotación | Croquis | Calcular
Vista del modelo
Agrega una vista ortogonal o etiquetada con base en una pieza o un ensamblaje existente.

√ Seleccione “múltiples vistas”

√ Marque las vistas deseadas



Hay una variante, que selecciona las tres vistas principales




La selección está limitada a vistas principales

2 Añadir después

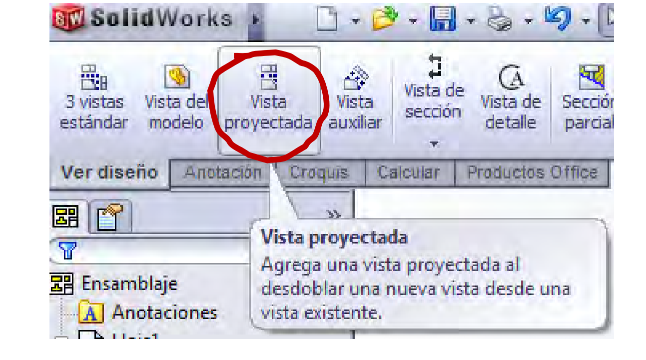
Hay dos métodos para añadir secuencialmente otras vistas:

Añadir al mismo tiempo que la vista principal

2 Añadir después

Se añaden vistas proyectadas

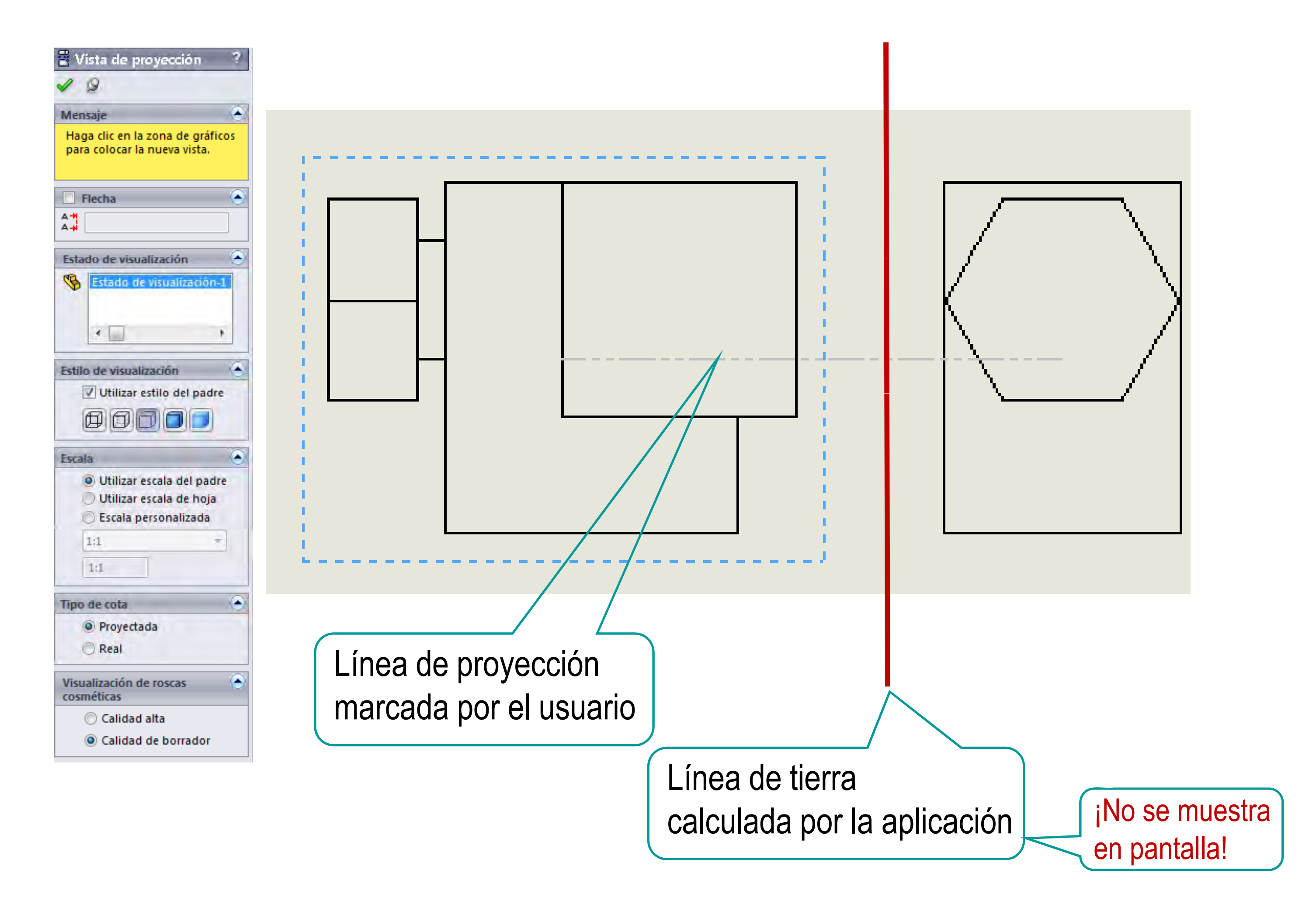
Necesariamente después de la vista principal



El proceso tiene dos pasos:

- √ Seleccione la vista "padre" en el plano
- √ Indique la línea de proyección (moviendo el ratón desde la vista padre)

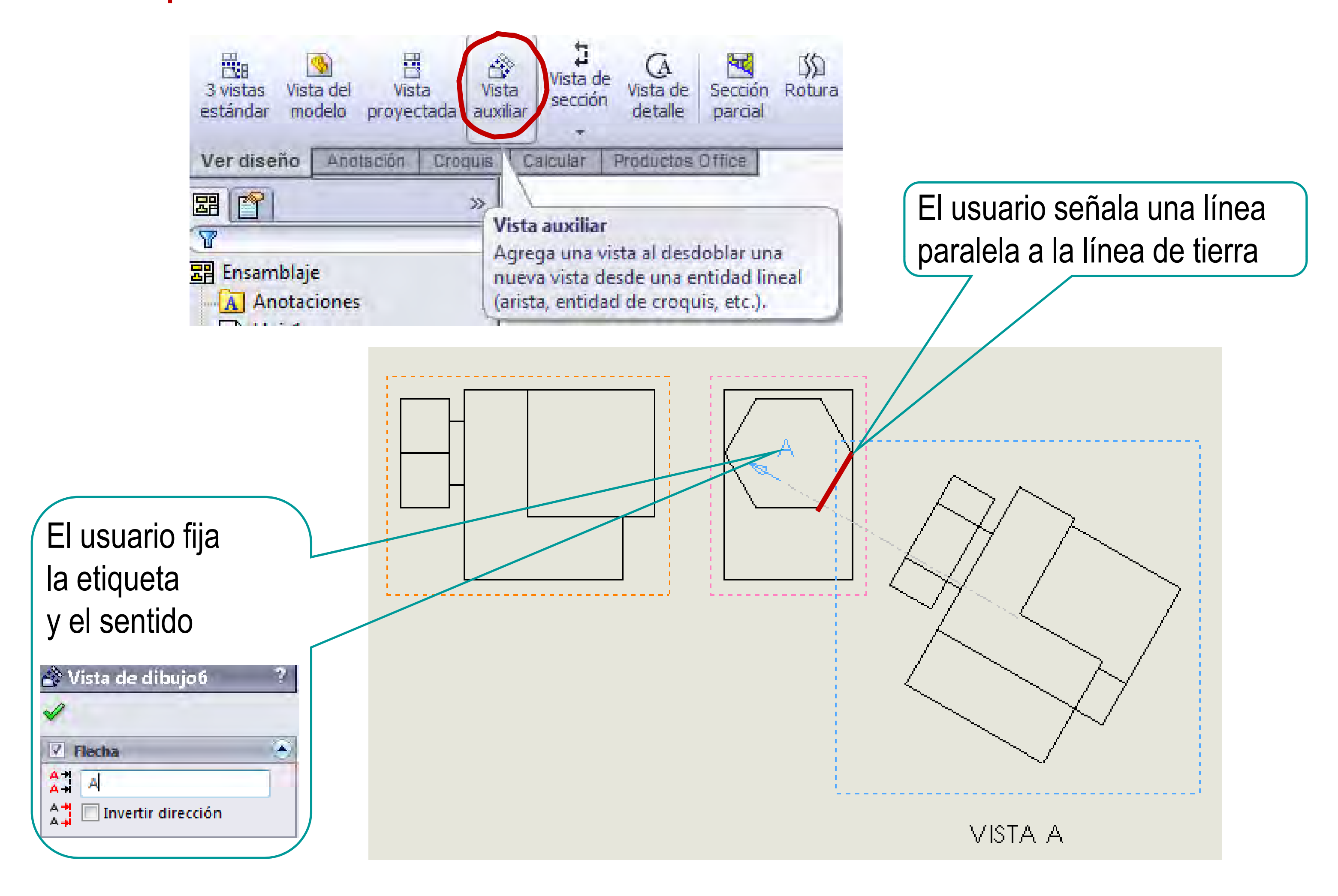
La vista proyectada es un cambio de plano de la vista padre, con una línea de tierra perpendicular a la línea de proyección



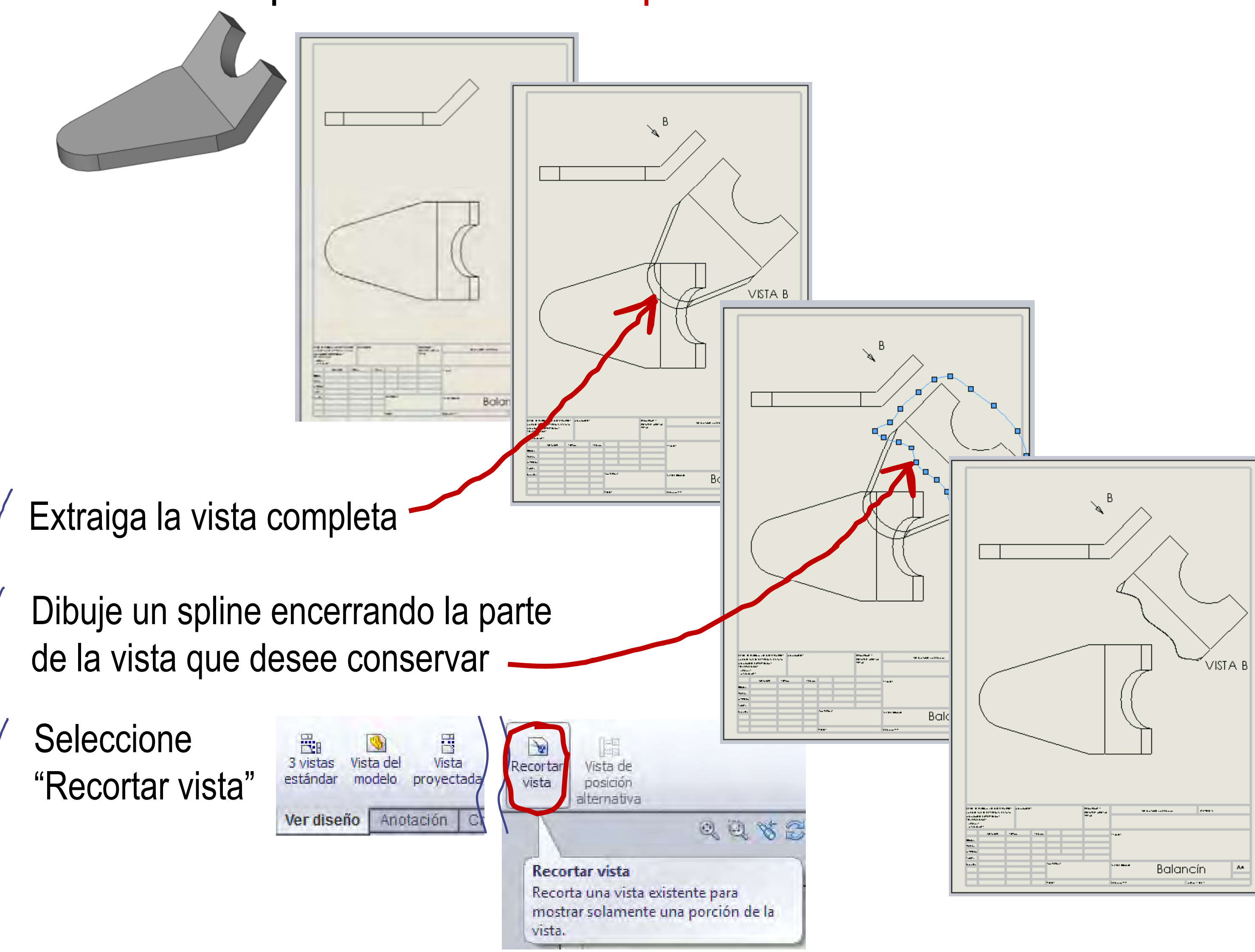


Se pueden extraer vistas proyectadas de otras vistas proyectadas

El mismo procedimiento sirve para extraer vistas particulares

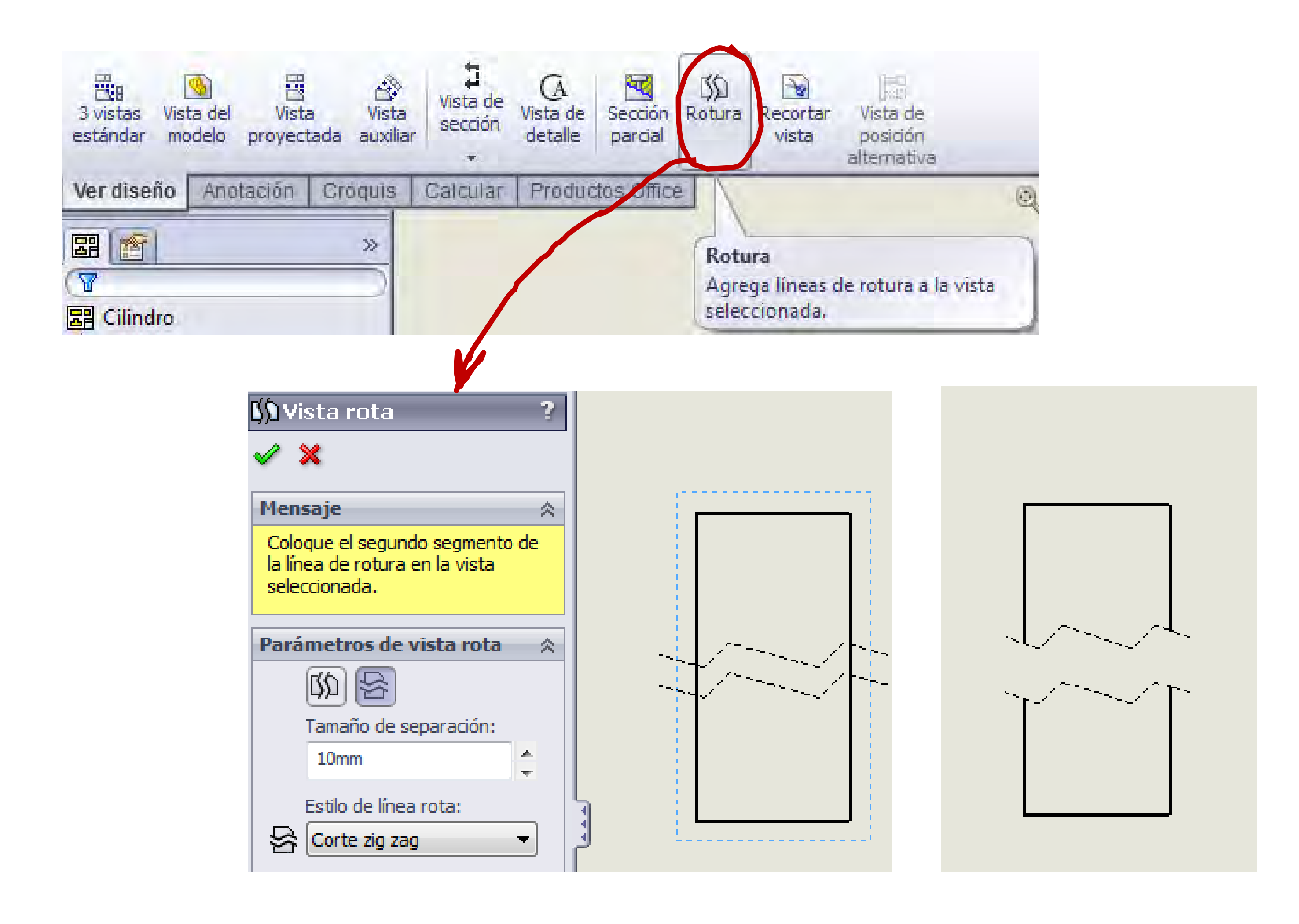


El procedimiento para extraer vistas parciales es:



- √ Extraiga la vista completa
- √ Dibuje un spline encerrando la parte de la vista que desee conservar
- √ Seleccione "Recortar vista"

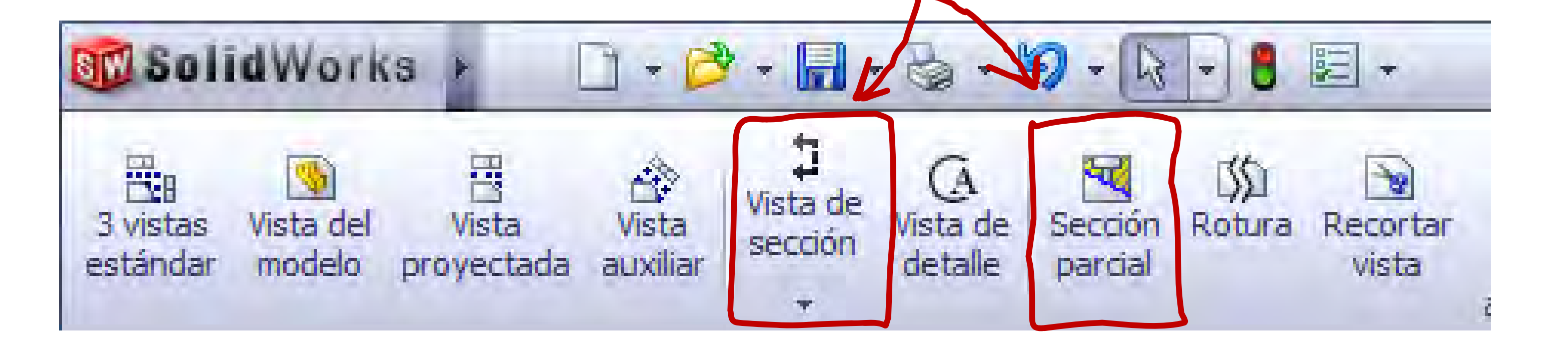
El procedimiento para extraer vistas interrumpidas es:



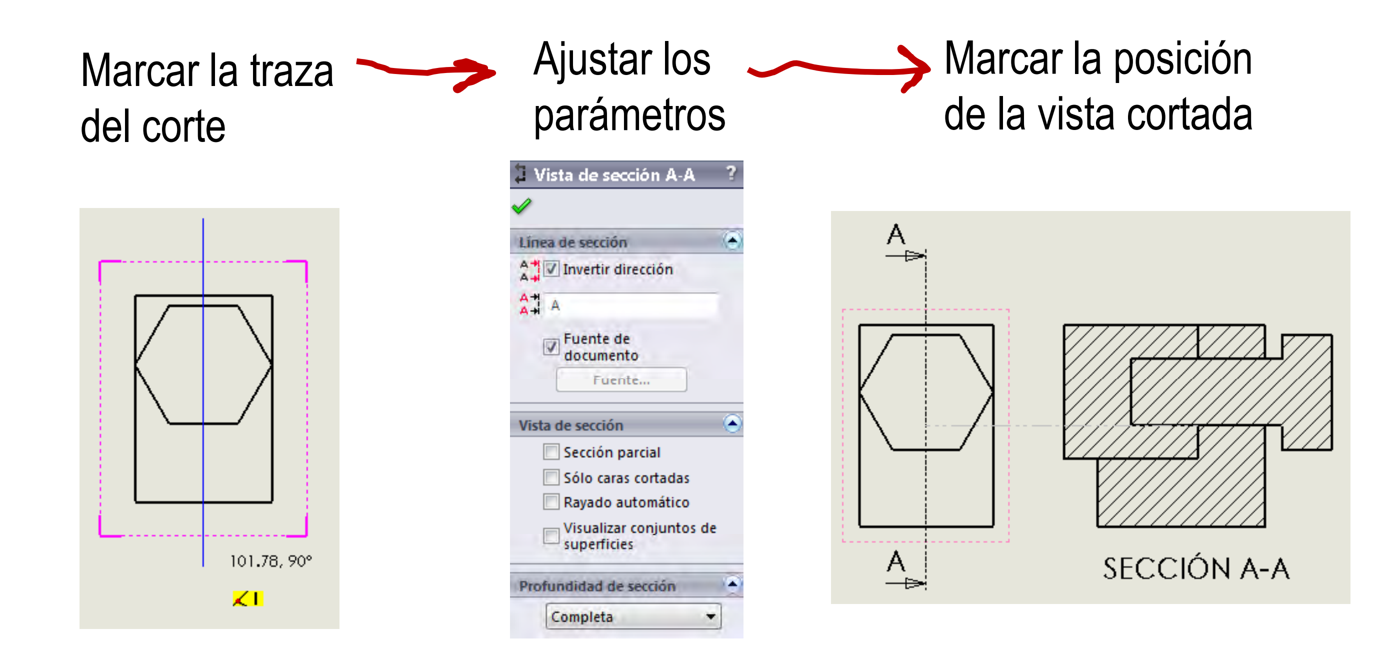
Existen dos herramientas para extraer cortes:

1 Cortes indicados mediante trazas

2 Cortes locales



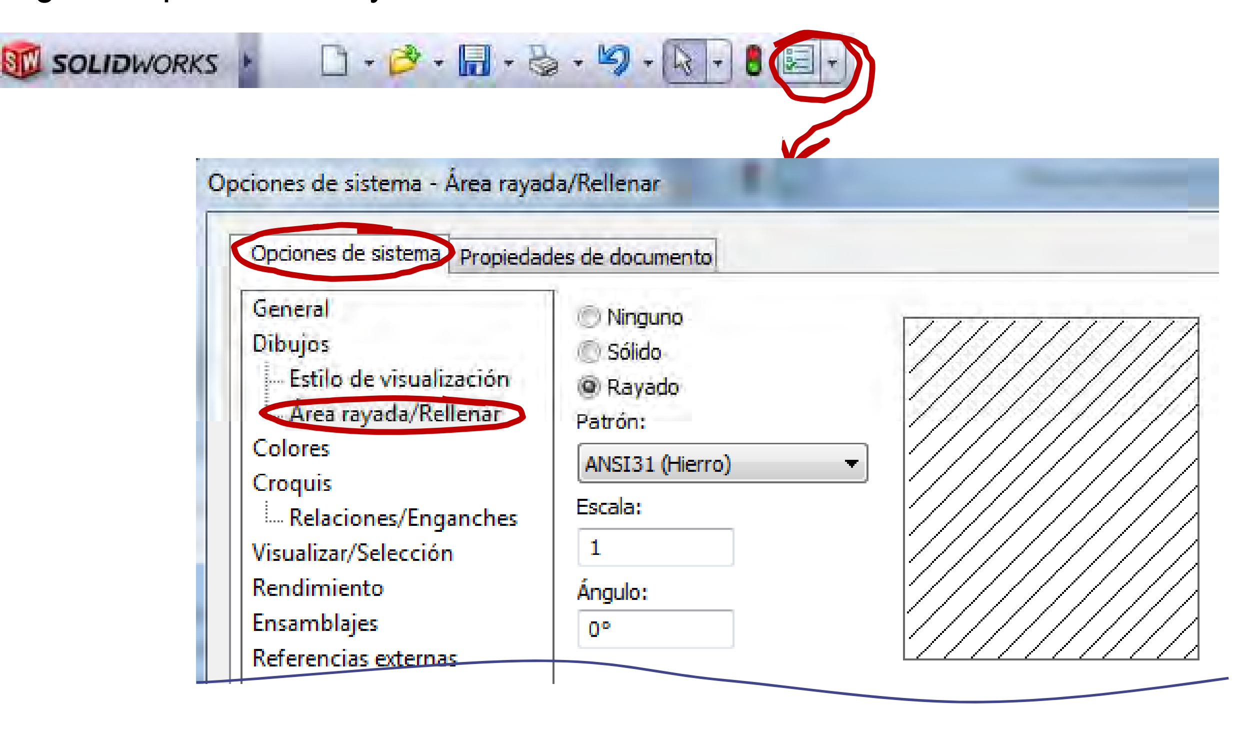
El procedimiento es análogo para todos los cortes indicados mediante trazas:





Antes de cortar hay que configurar los parámetros generales relacionados con los cortes

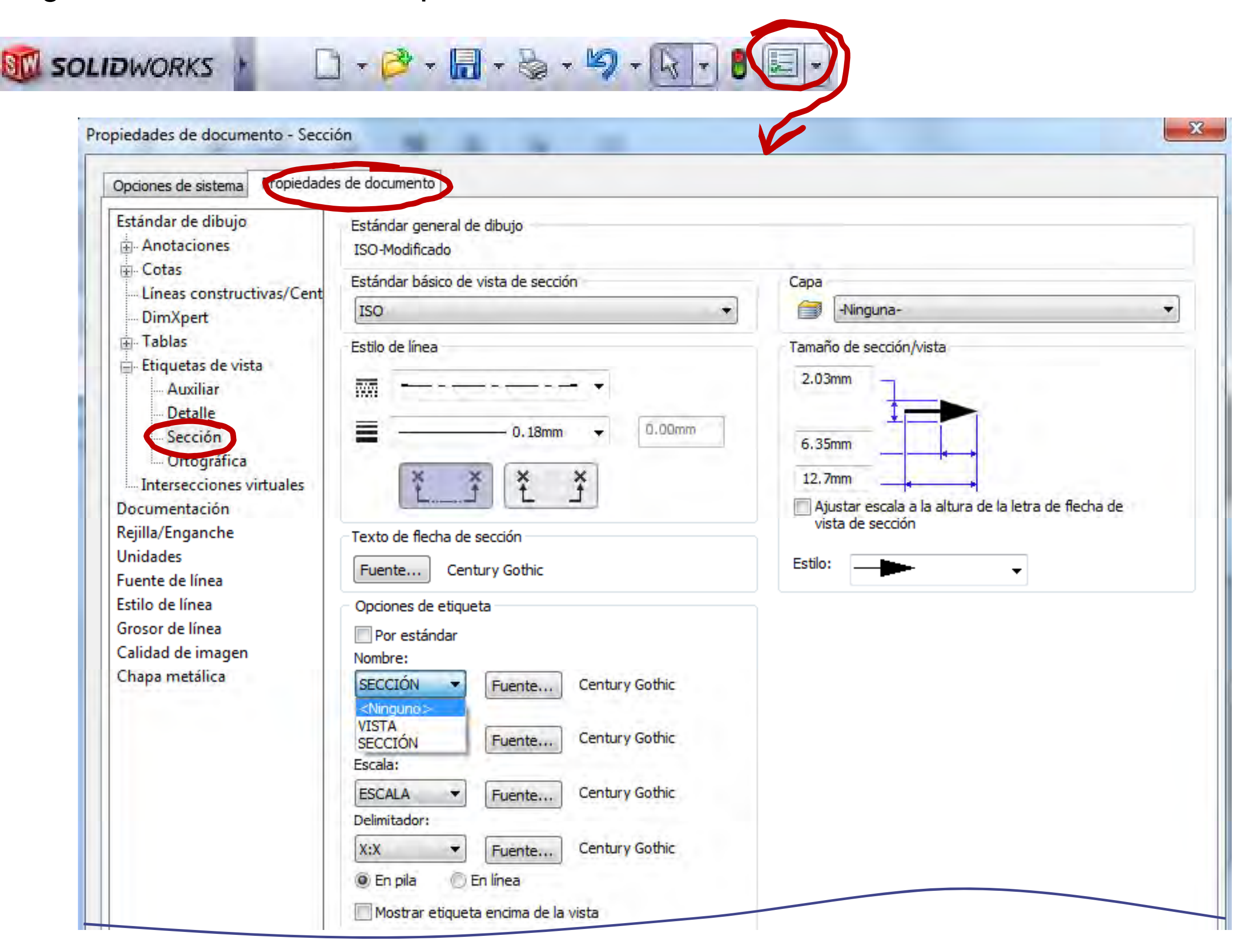
√ Configure el patrón de rayado



√ Configure la línea de la traza

√ Configure la flecha de la traza

√ Configure el texto de las etiquetas



Se pueden extraer diferentes tipos de cortes:

1. Corte por un plano
2. Corte por planos paralelos
3. Corte por planos concurrentes
4. Corte local

√ Dibuje la traza de corte en la vista apropiada (vista padre)

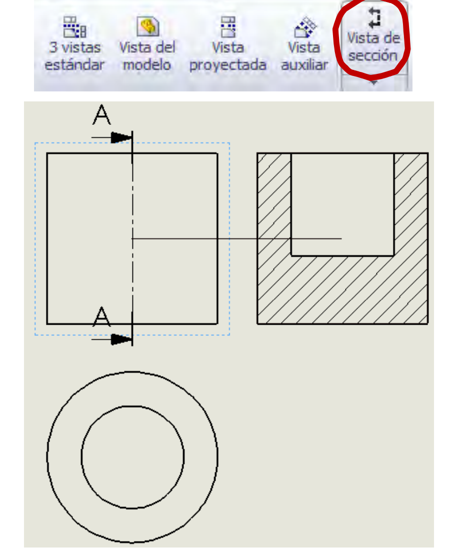
Utilice los comandos del menú CROQUIS para dibujar y restringir la línea

√ Seleccione la traza



√ Seleccione "vista de sección"

√ Coloque la vista cortada



Se pueden extraer diferentes tipos de cortes:

1 Corte por un plano

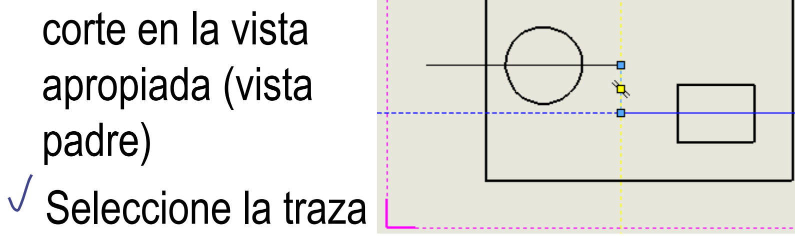
2 Corte por planos paralelos

3 Corte por planos concurrentes

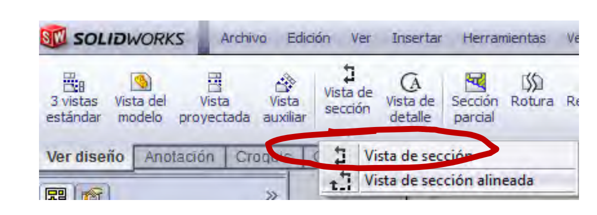
4 Corte local

√ Dibuje la traza de corte en la vista apropiada (vista padre)

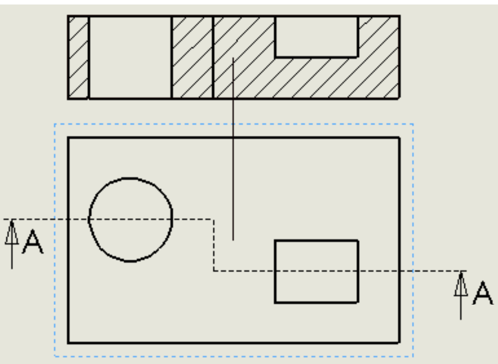
√ Seleccione la traza



√ Seleccione "vista de sección"

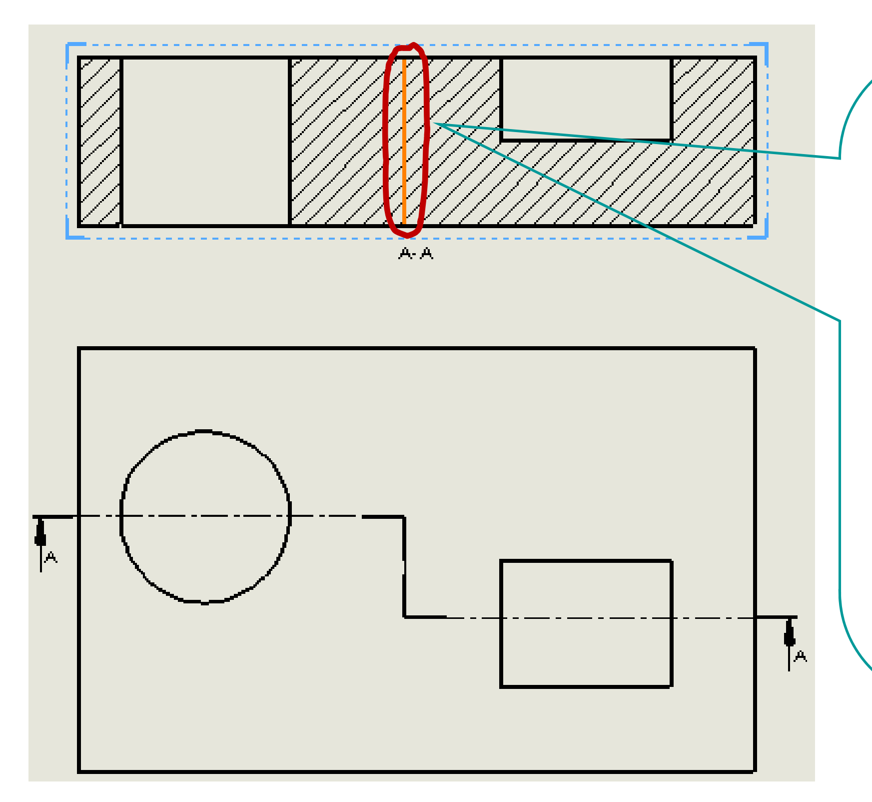


√ Coloque la vista cortada

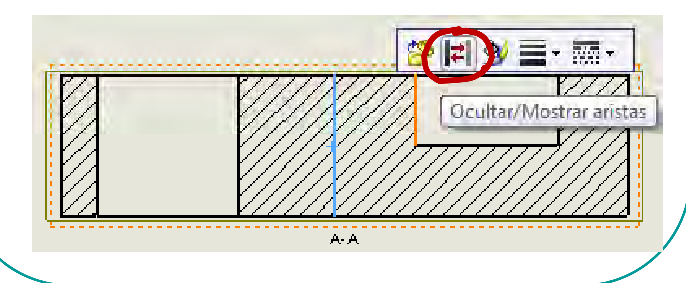




Se puede editar el corte para ocultar la arista del escalón



- Seleccione la arista
- Si el menú contextual no aparece automáticamente, pulse el botón derecho
- Pulse "ocultar aristas"



Se pueden extraer diferentes tipos de cortes:

1 Corte por un plano

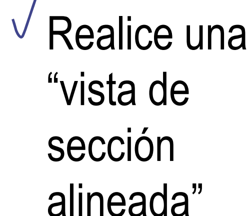
2 Corte por planos paralelos

3 Corte por planos concurrentes

4 Corte local

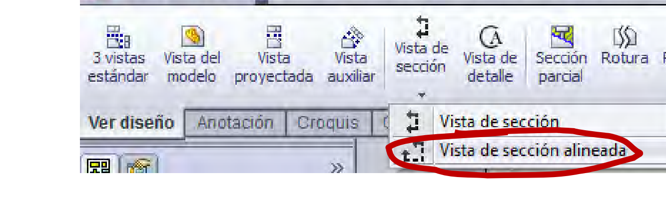
√ Dibuje la traza de corte en la vista apropiada (vista padre)



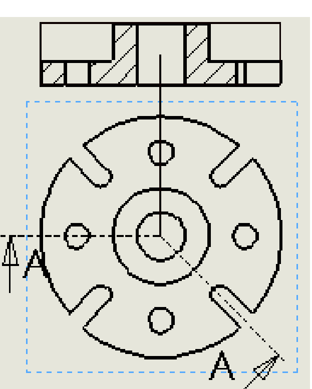


√ Seleccione la traza

√ Realice una "vista de sección alineada"



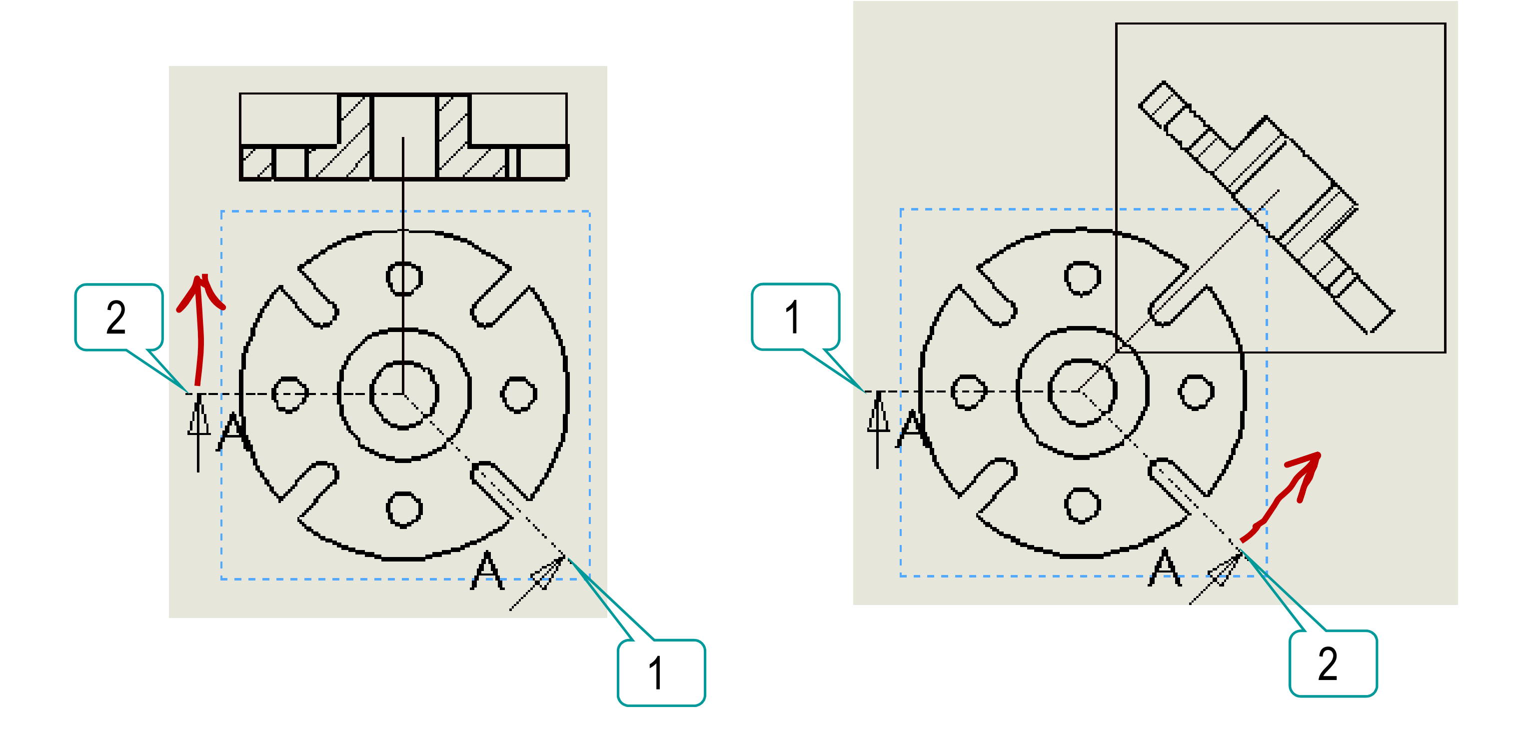
√ Coloque la vista cortada



Introducción
Modelo
Extracción
Vista principal
Otras vistas
Cortes
Cotas
Delineación



El orden en el que se seleccionan las líneas de la traza afecta a la orientación de la vista cortada



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

Se pueden extraer diferentes tipos de cortes:

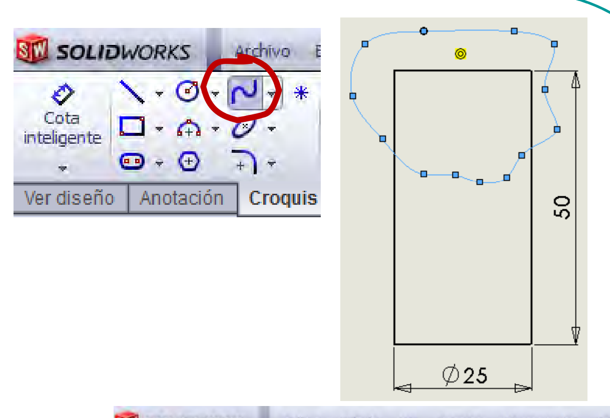
1 Corte por un plano

2 Corte por planos paralelos

3 Corte por planos concurrentes

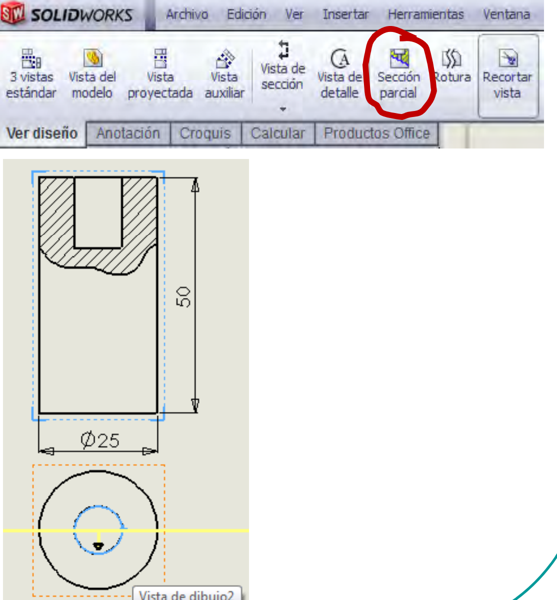
4 **Corte local**

√ Dibuje un spline en la vista padre, envolviendo la zona a cortar



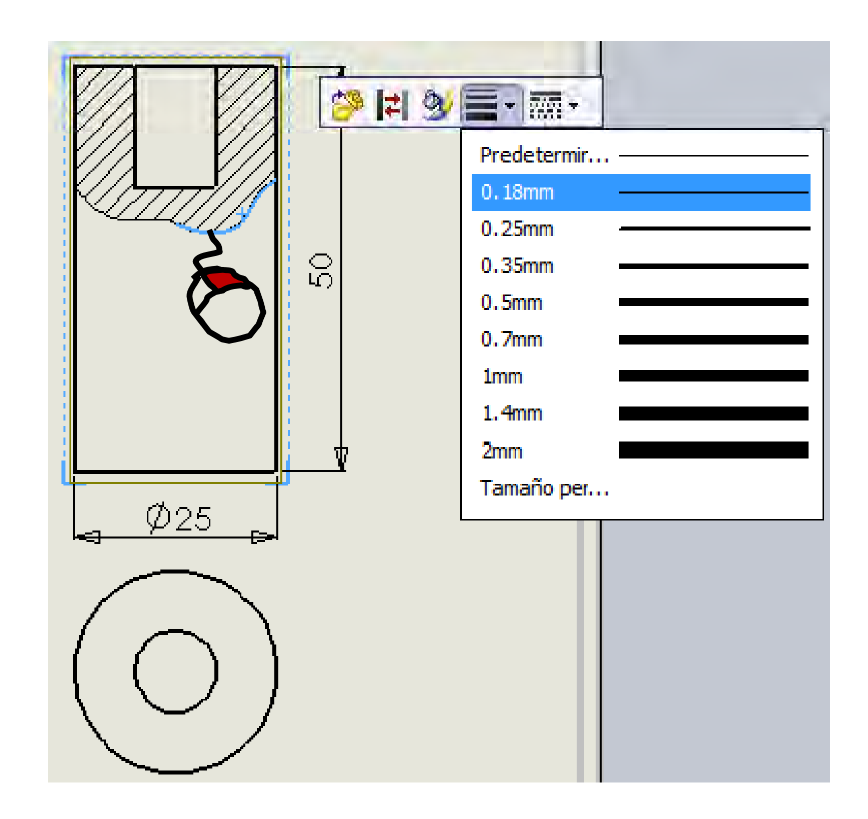
√ Seleccione "Sección parcial"

√ Indique la profundidad del corte, marcando un elemento en una vista ortogonal





Se puede cambiar el grosor de la línea de corte





La semivista-semicorte se obtiene como un corte por planos paralelos

Cambie el tipo de línea a punto y trazo

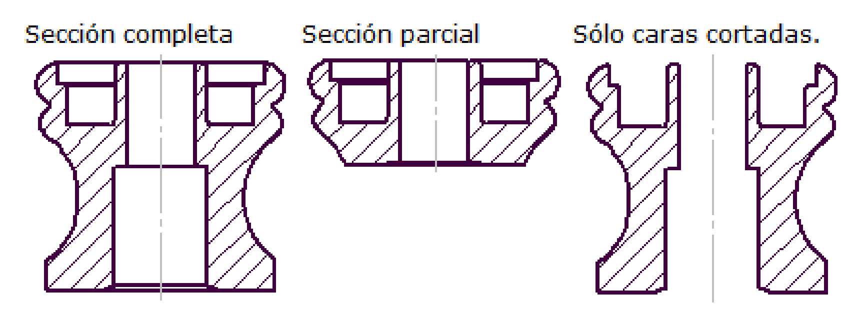
Introducción
Modelo
Extracción
Vista principal
Otras vistas
Cortes
Cotas
Delineación



Para obtener secciones basta modificar el parámetro “vista de sección” al valor “solo caras cortadas”

Vista de sección

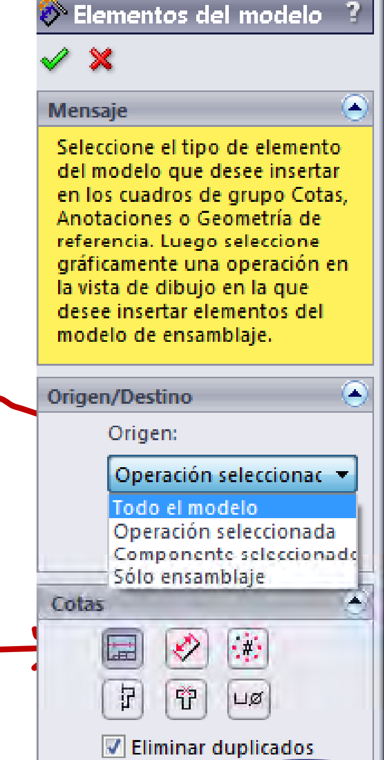
- **Sección parcial**. Crea una vista de sección que está limitada por la longitud de la línea de sección si la línea no se extiende por toda la vista.
- **Sólo caras cortadas**. Muestra sólo las caras cortadas por la línea de sección.



Se pueden extraer como cotas del plano las restricciones dimensionales del modelo

√ Seleccione "Elementos del modelo"





√ Seleccione las partes del modelo de las que se va a extraer la información

√ Seleccione el tipo de cotas que quiera añadir



La acotación sólo será buena si se parte de unas buenas restricciones dimensionales del modelo

Introducción

Modelo

Extracción

Vista principal

Otras vistas

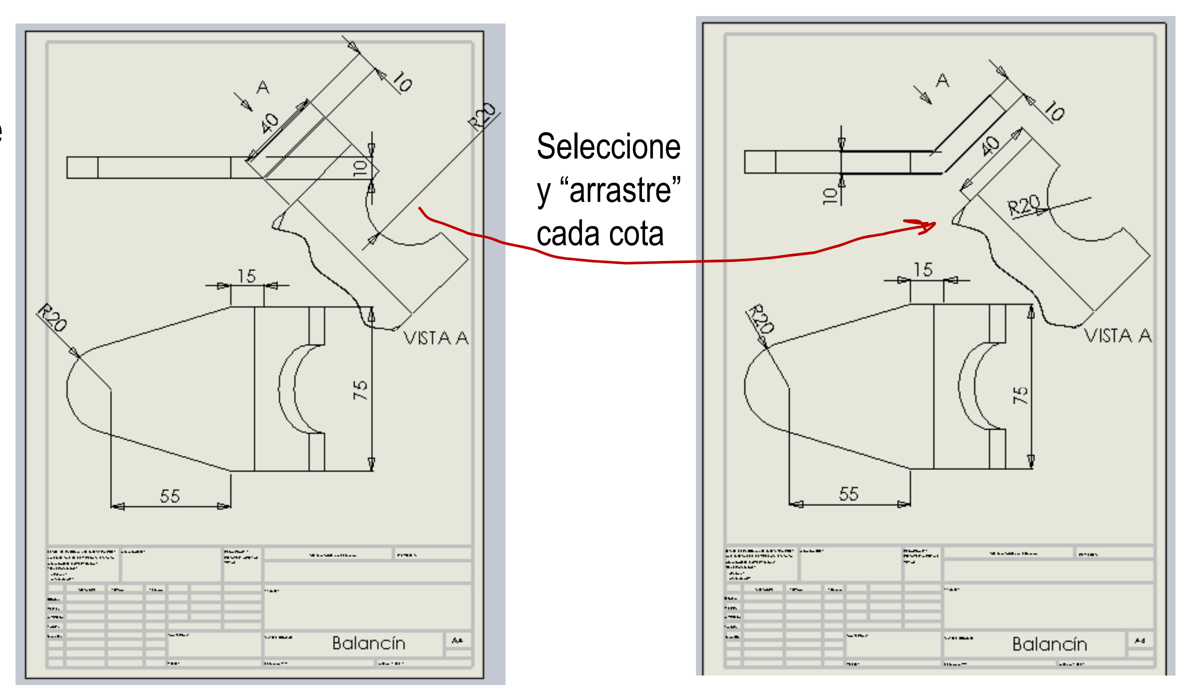
Cortes

Cotas

Delineación

Las cotas extraídas se tienen que editar para colocarlas donde mejor convenga

- √ Sitúe correctamente las cotas importadas



- √ Elimine las cotas que sobren

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

Los planos automáticos suelen tener que "adornarse" por dos motivos:

- Hay detalles del plano que no se incluyen automáticamente
- Se quiere añadir información simbólica

Por ejemplo, de fabricación

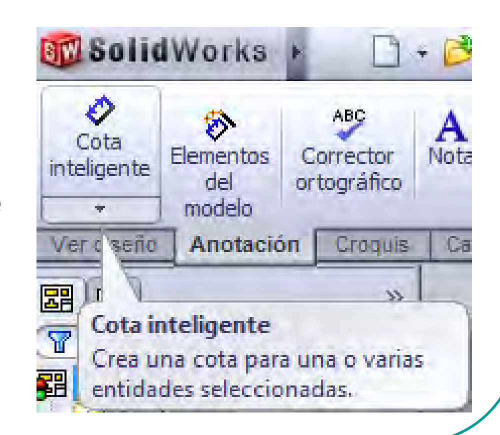
Introducción
Modelo
Extracción
Delineación

Los planos automáticos suelen tener que "adornarse" por dos motivos:

√ Hay detalles del plano que no se incluyen automáticamente

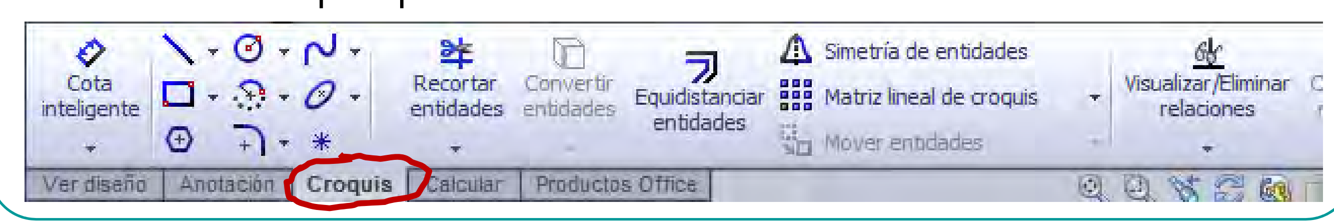
Si interesan cotas que no se puedan extraer, hay que añadirlas manualmente

Se utiliza un editor de dibujo semejante al de croquizar



√ Se quiere añadir información simbólica

El editor de "croquis" permite añadir otros detalles



Introducción
Modelo
Extracción
Delineación

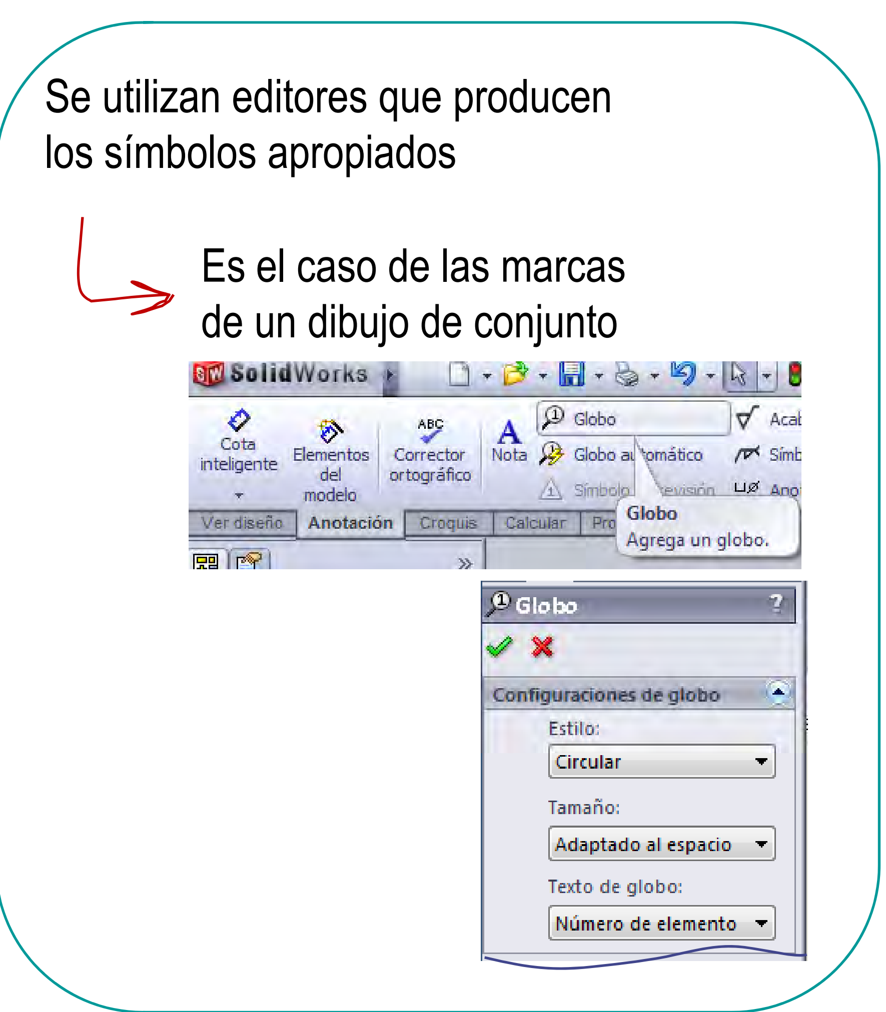
Los planos automáticos suelen tener que “adornarse” por dos motivos:

√ Hay detalles del plano que no se incluyen automáticamente

√ Se quiere añadir información simbólica

Se utilizan editores que producen los símbolos apropiados

Es el caso de las marcas de un dibujo de conjunto



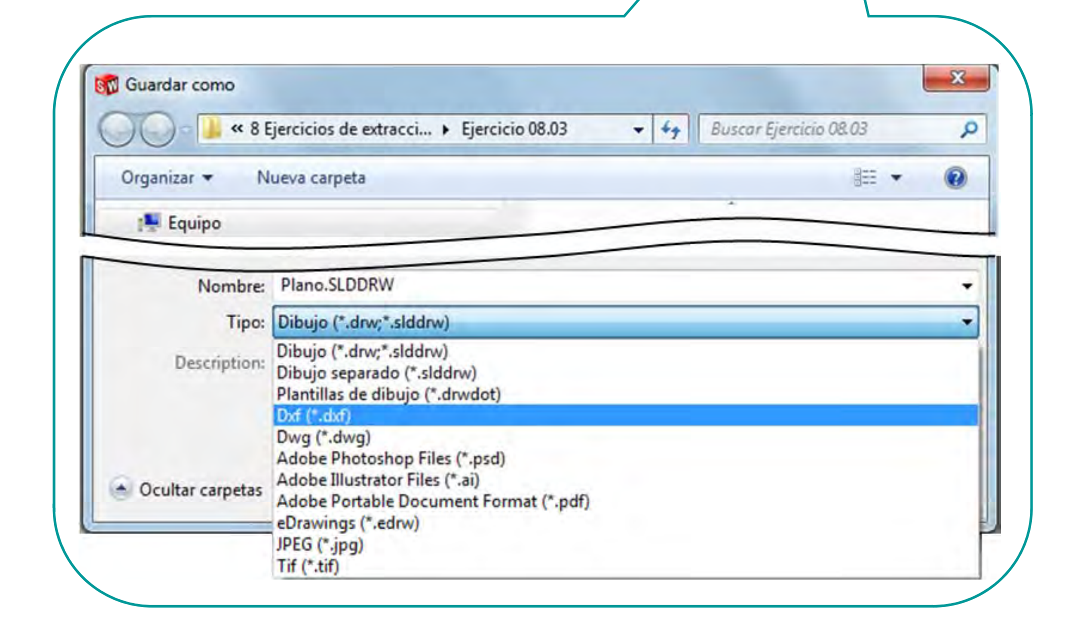


Cuando la capacidad de edición de planos del programa CAD 3D no sea suficiente…

…para obtener planos complejos:

1 Exporte el plano extraído automáticamente

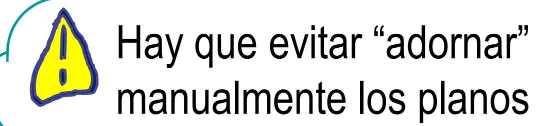
2 Edítelo en una aplicación CAD 2D



1 Los planos se extraen semi-automáticamente a partir de los modelos

2 Existe un vínculo entre el plano y su modelo “padre”

Si se modifica el modelo, el plano se actualiza automáticamente



Hay que evitar “adornar” manualmente los planos

Porque los adornos no se actualizan al modificar el modelo

3 Algunas aplicaciones CAD también tienen el vínculo inverso

Si se modifica el plano, el modelo se actualiza automáticamente

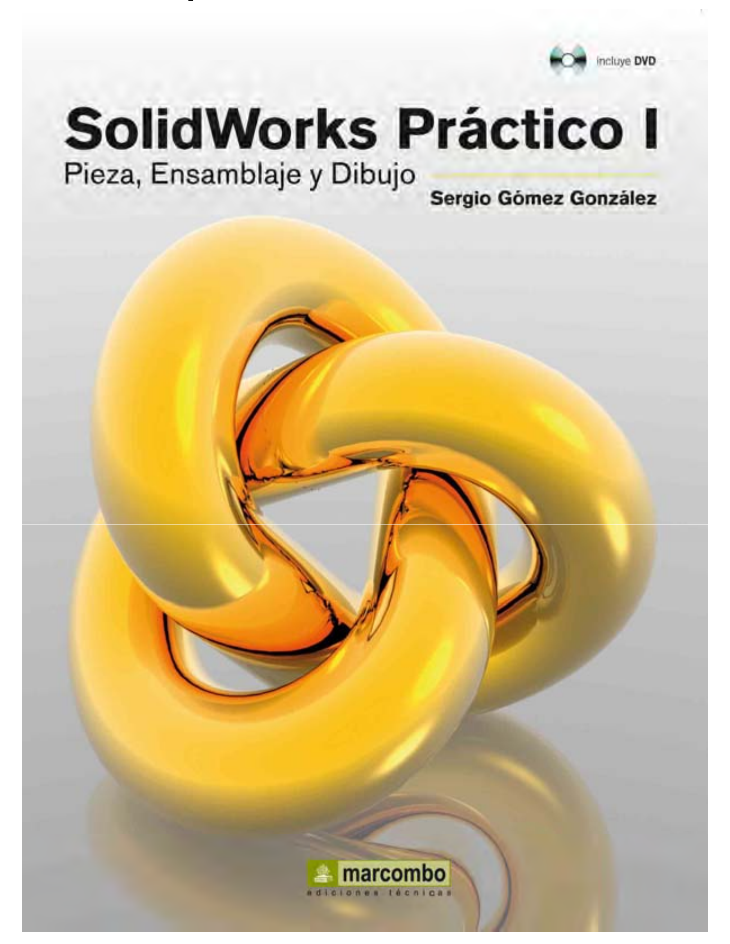
Para repasar

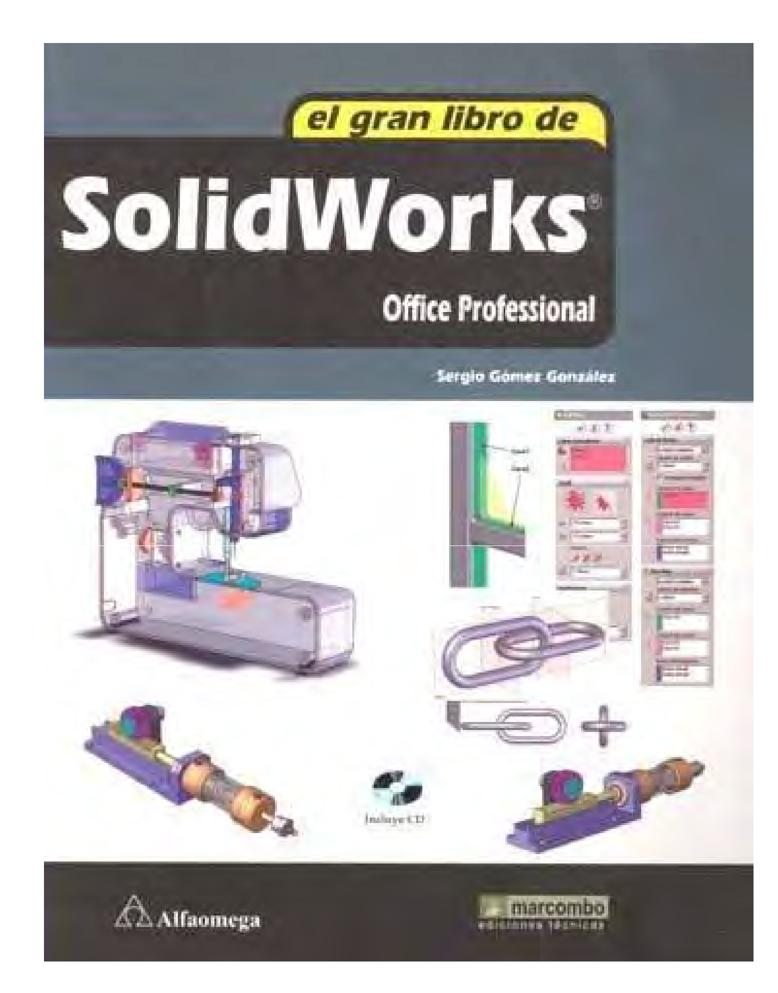
¡Cada aplicación CAD
tiene sus propias peculiaridades
para extraer planos!

¡Hay que estudiar
el manual de la aplicación
que se quiere utilizar!

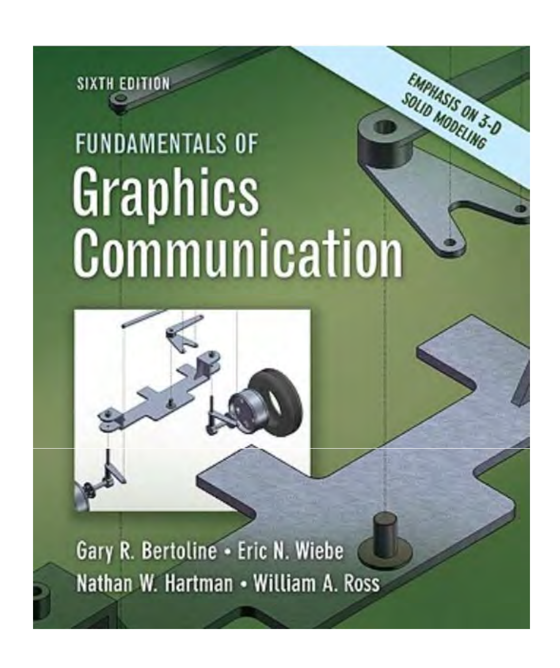


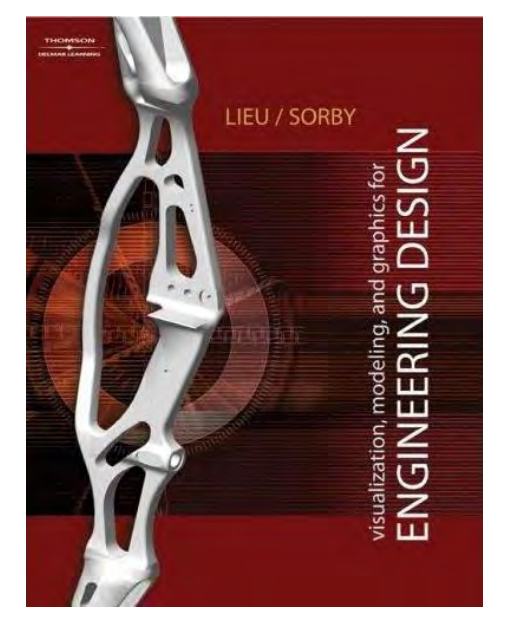
Para repasar:





Para repasar:







Capítulo 4: Modeling Fundamentals

Capítulo 6: Solid Modeling

Il disegno 2D

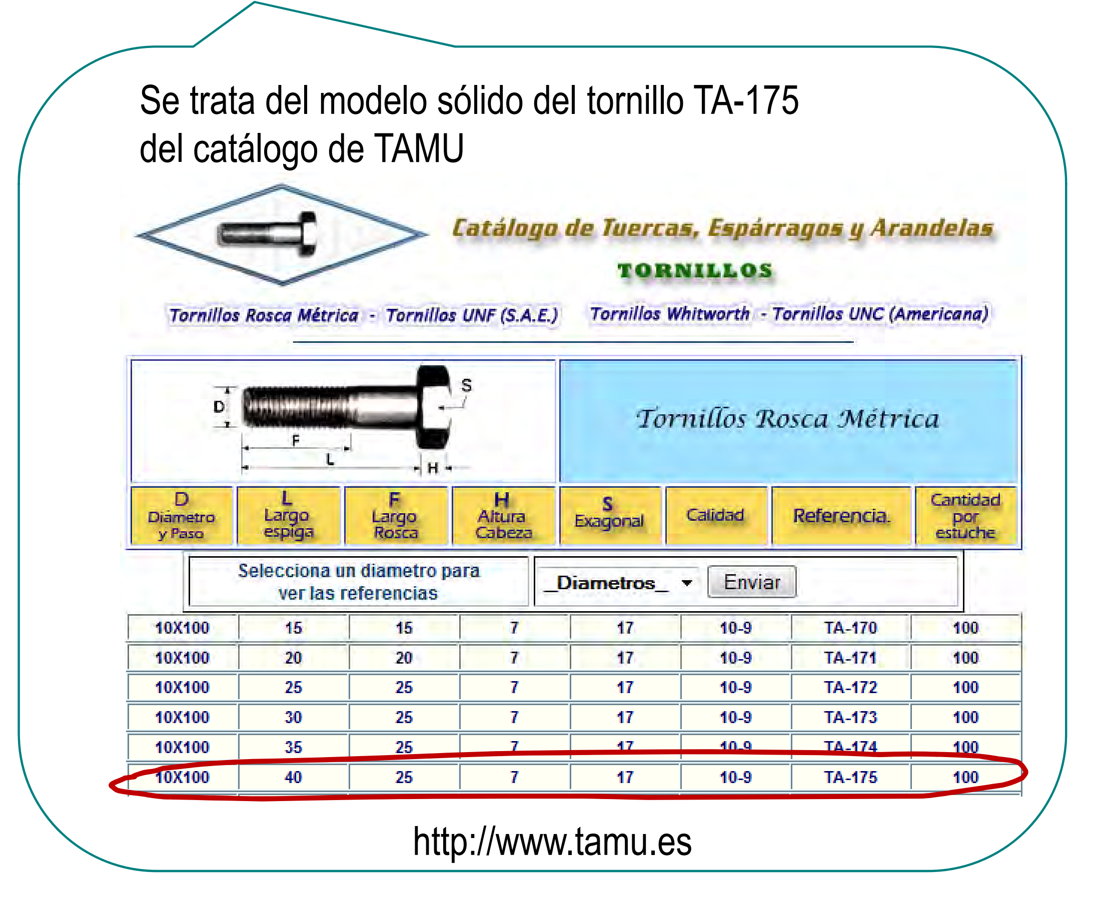
La quotatura in SolidWorks

Ejercicios serie 8. Extracción de planos de diseño

Ejercicio 8.1. Plano de diseño del tornillo

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Obtenga el plano de detalle normalizado del tornillo modelado en el ejercicio 07.01



D Diámetro y Paso	L Largo espiga	F Largo Rosca	H Altura Cabeza	S Exagonal	Calidad	Referencia	Cantidad por estuche
10X100	15	15	7	17	10-9	TA-170	100
10X100	20	20	7	17	10-9	TA-171	100
10X100	25	25	7	17	10-9	TA-172	100
10X100	30	25	7	17	10-9	TA-173	100
10X100	35	25	7	17	10-9	TA-174	100
10X100	40	25	7	17	10-9	TA-175	100

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

√ Determine la forma normalizada de representar el tornillo

¡Como todas las piezas estándar, tiene una forma también estándar de representarse!

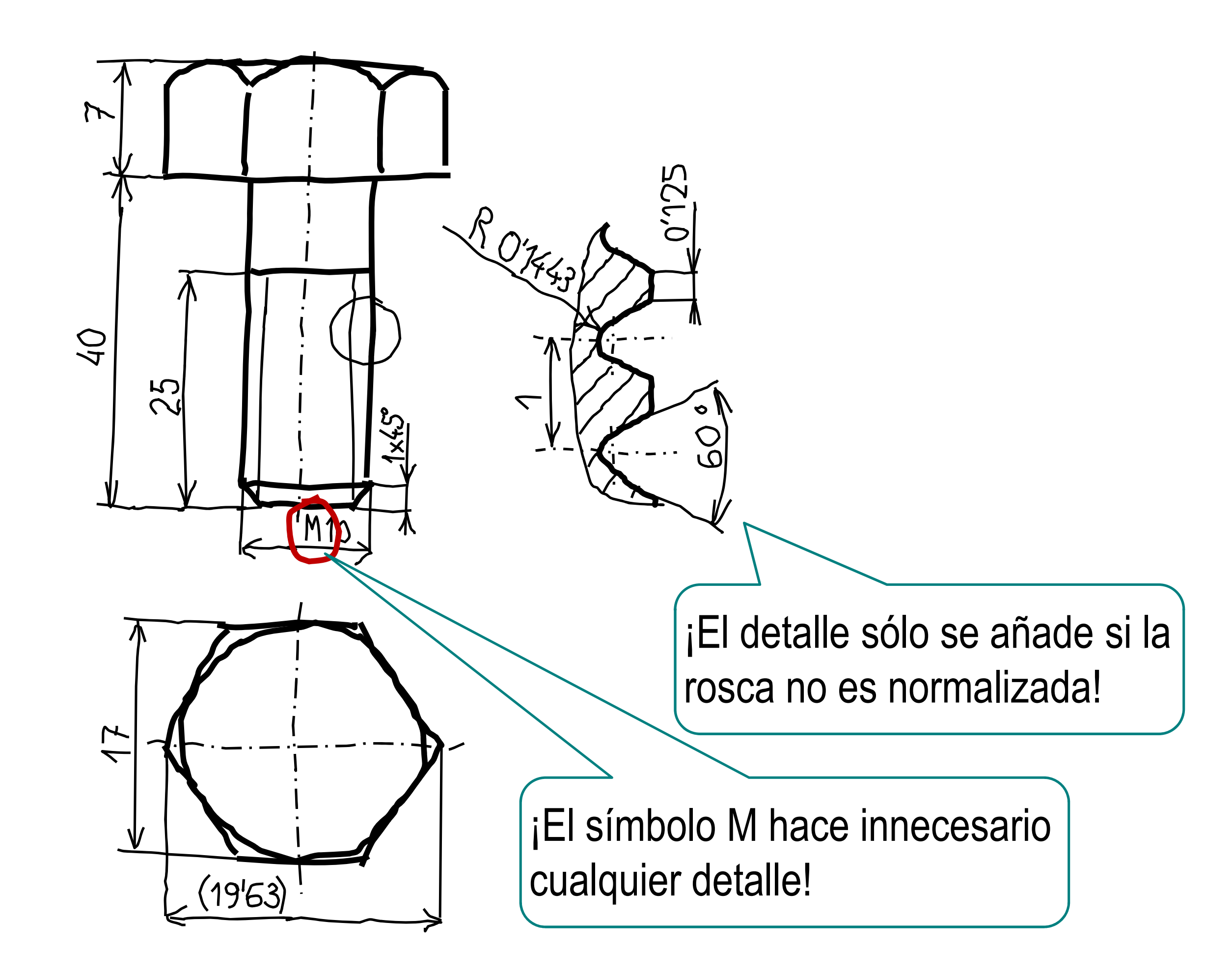
√ Configure la hoja

- √ El tornillo puede representarse a tamaño natural en un formato A4
- √ Utilice el cuadro de rotulación de la norma ISO, que está pre-instalado en las librerías de SolidWorks®

√ Extraiga el plano normalizado

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Represen.
Hoja
Extracción
Conclusiones

La forma normalizada de representar el tornillo es:



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

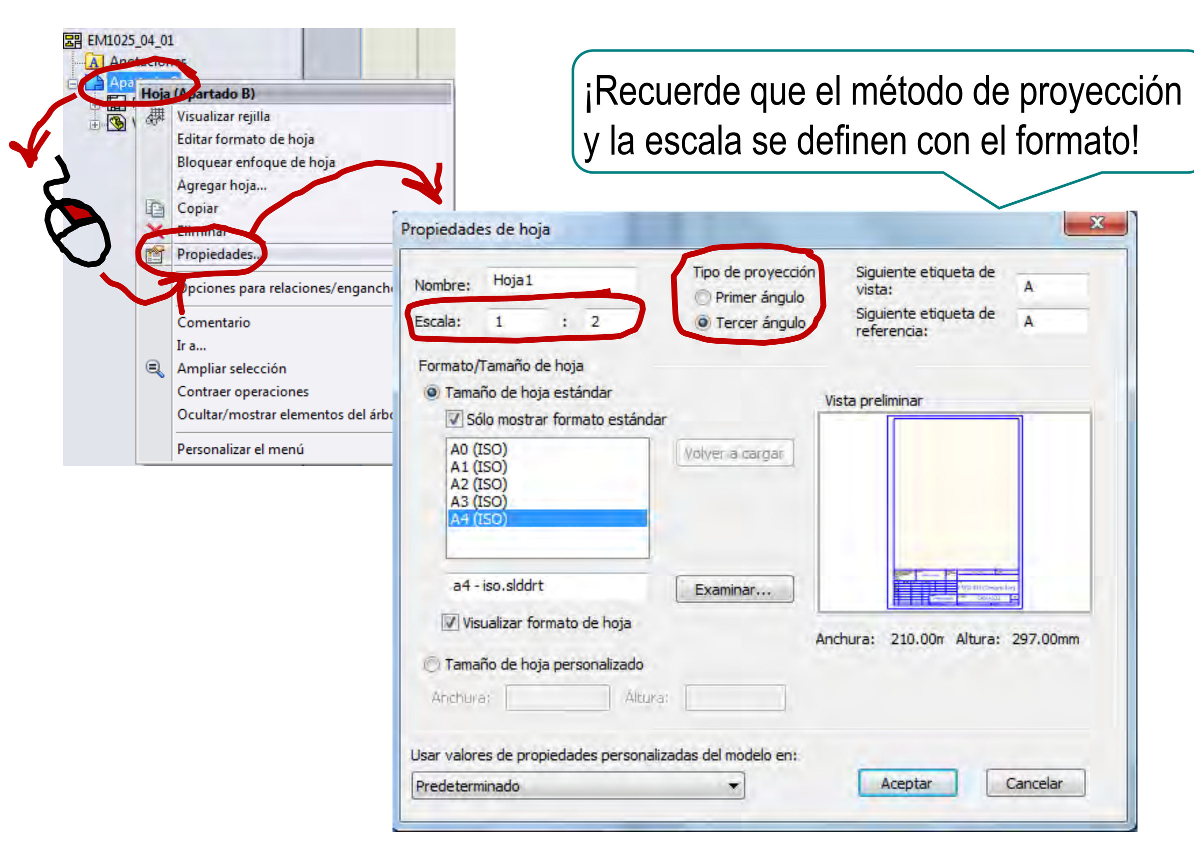
Para configurar la hoja:



Ejecute el módulo de dibujo

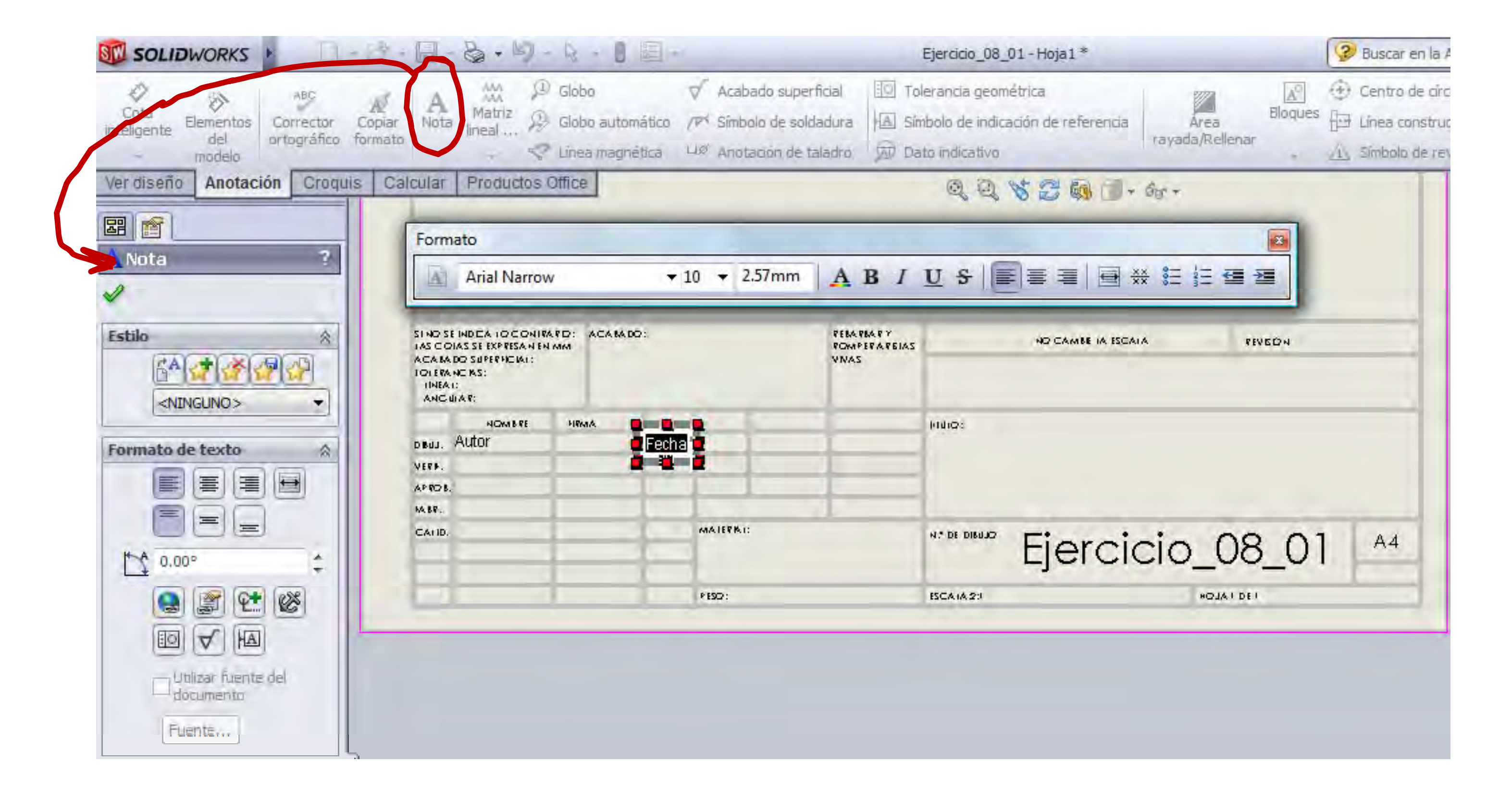


√ Seleccione el formato correcto



¡Recuerde que el método de proyección y la escala se definen con el formato!

√ Añada los datos necesarios en el cuadro de rotulación

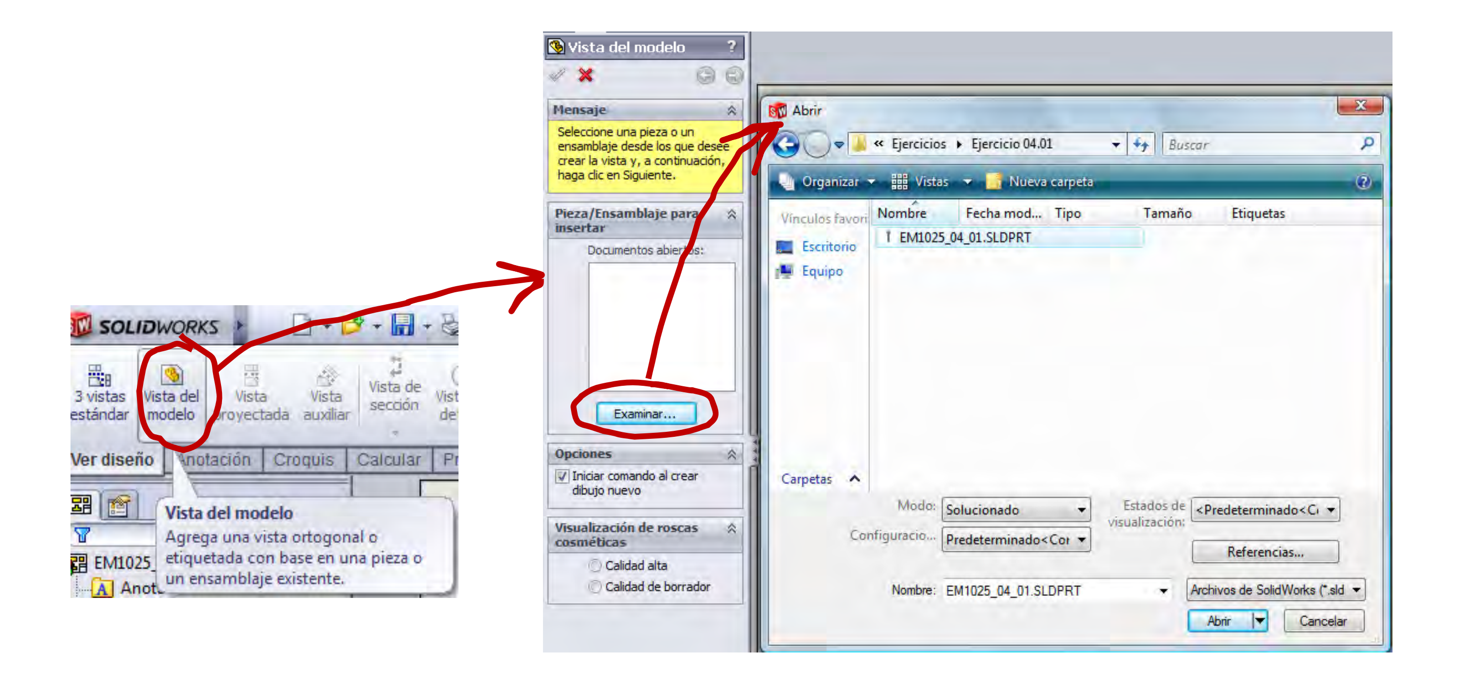


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

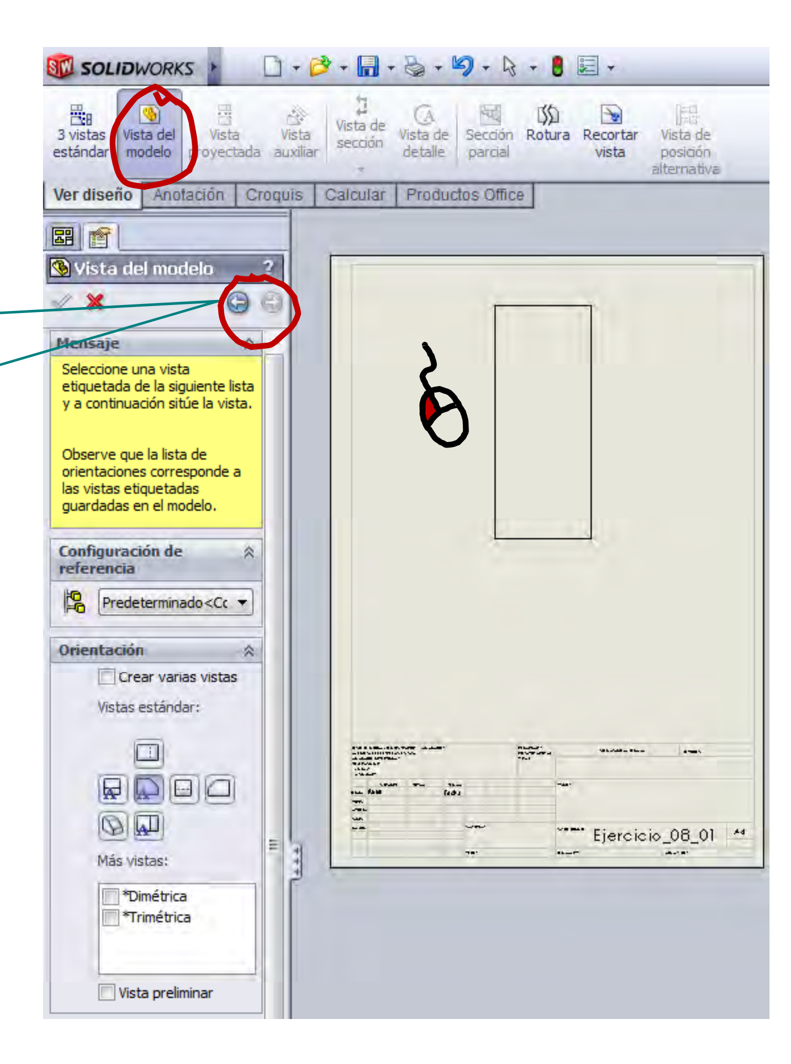
Para extraer el modelo:

√ Seleccione el fichero que contiene el modelo

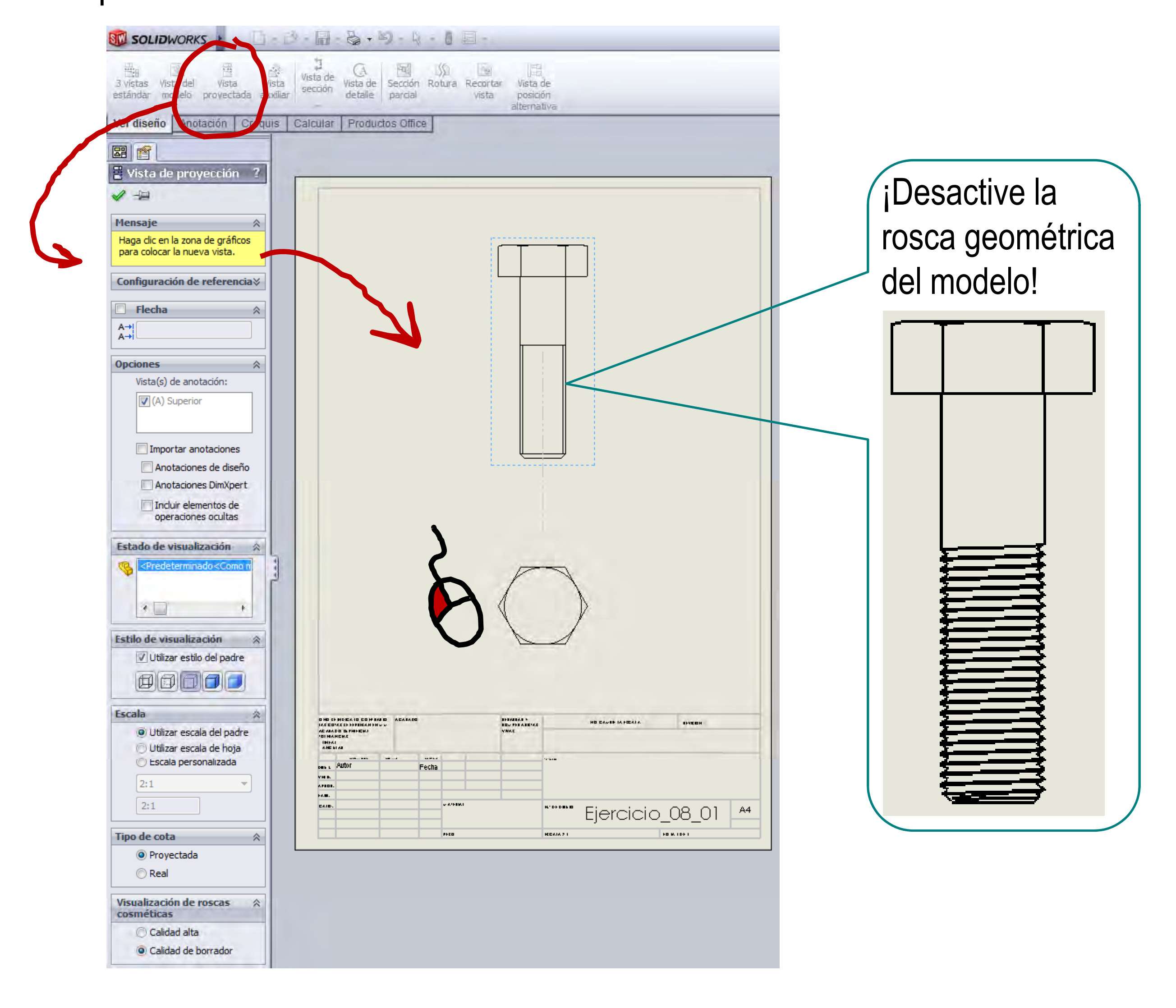


√ Sitúe la vista principal sobre la hoja

¡Pulse el botón "siguiente" para pasar a la segunda página del property manager!



√ Añada la planta



Enunciado

Estrategia

Ejecución

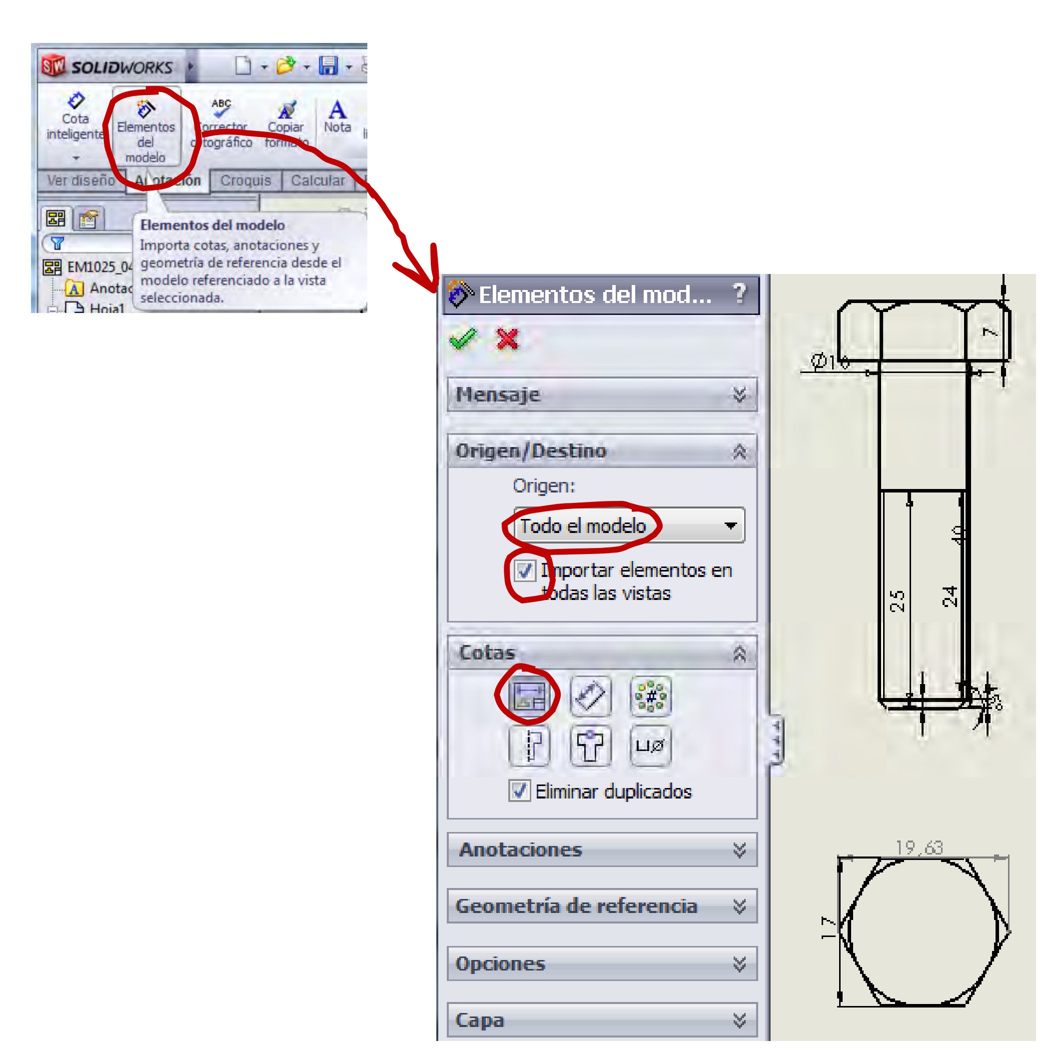
Represen.

Hoja

Extracción

Conclusiones

Importe las restricciones dimensionales del modelo como cotas del plano



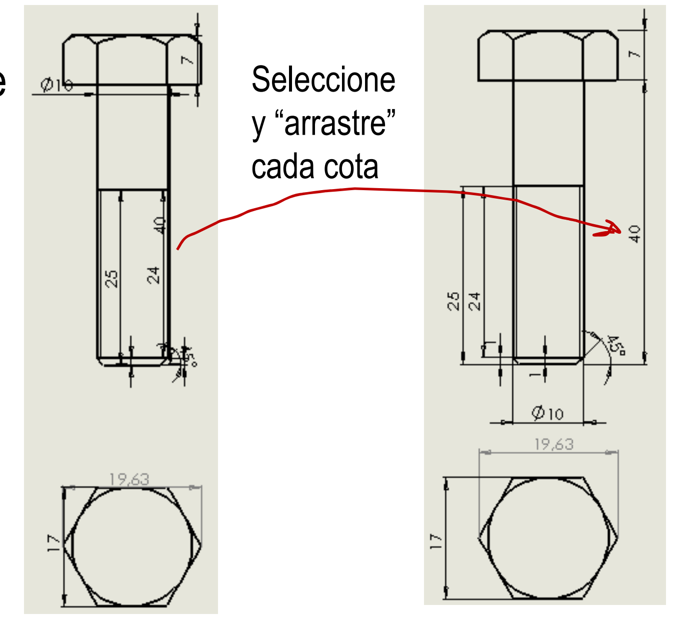
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

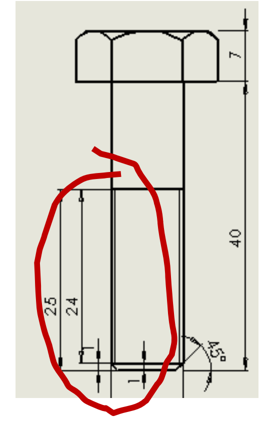
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Represen.
Hoja
Extracción
Conclusiones

Edite las cotas hasta obtener un plano de diseño correctamente normalizado

√ Sitúe correctamente las cotas importadas



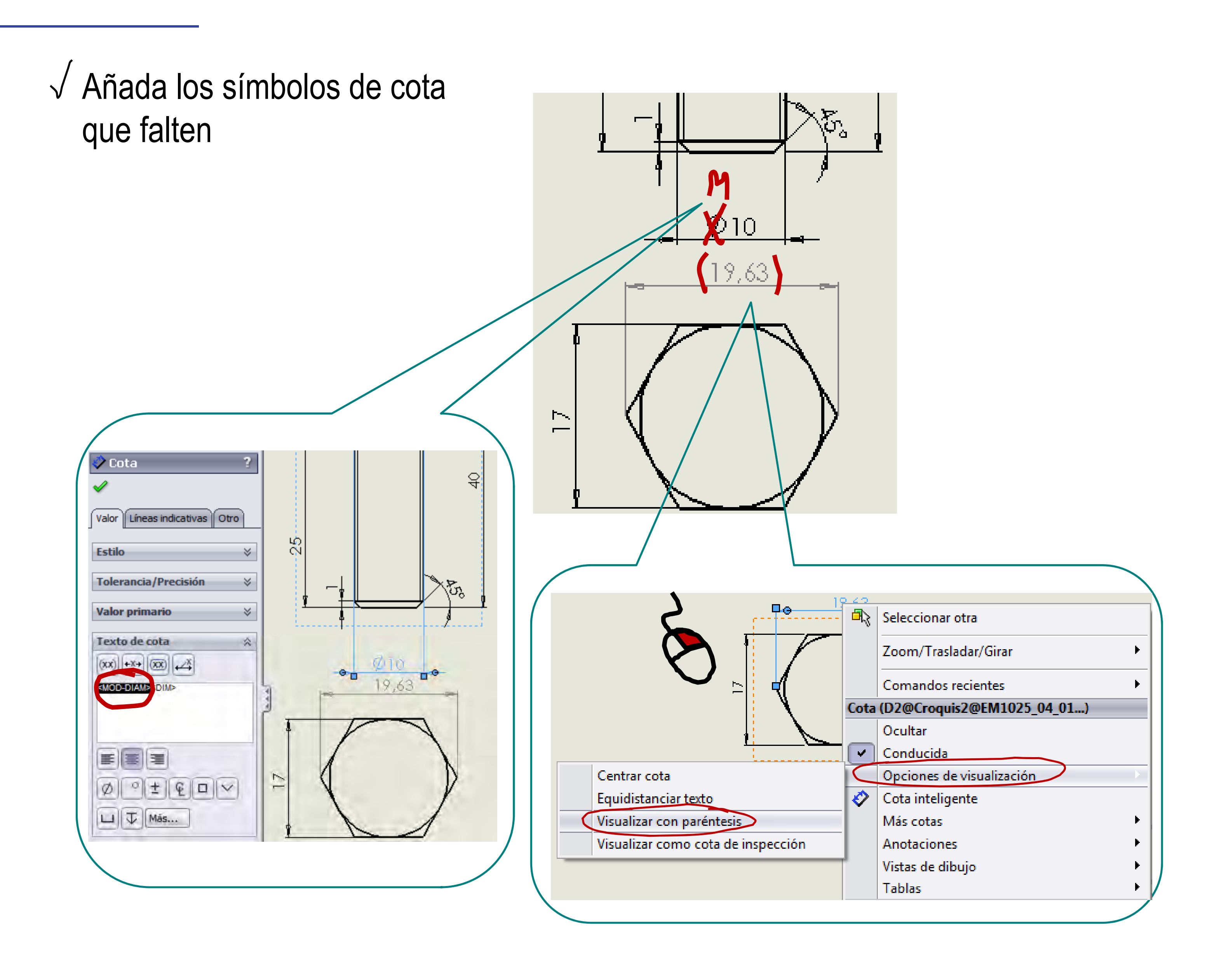
√ Elimine las cotas que sobren



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

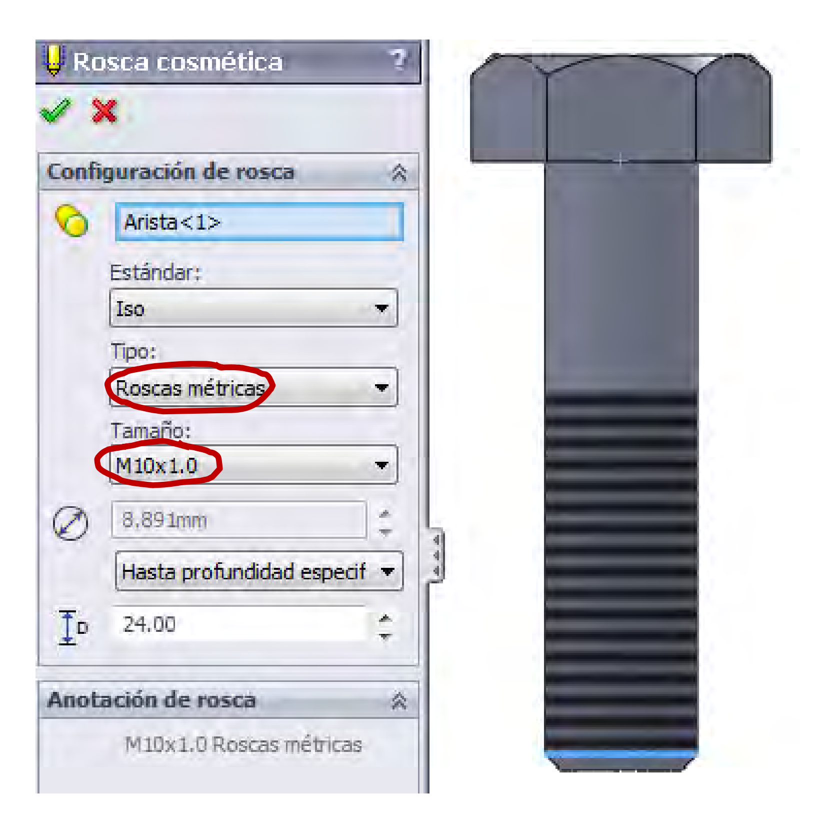
√ Añada los símbolos de cota que falten





Si se hubieran definido correctamente los parámetros de la rosca cosmética…

…se obtendría automáticamente el símbolo deseado



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

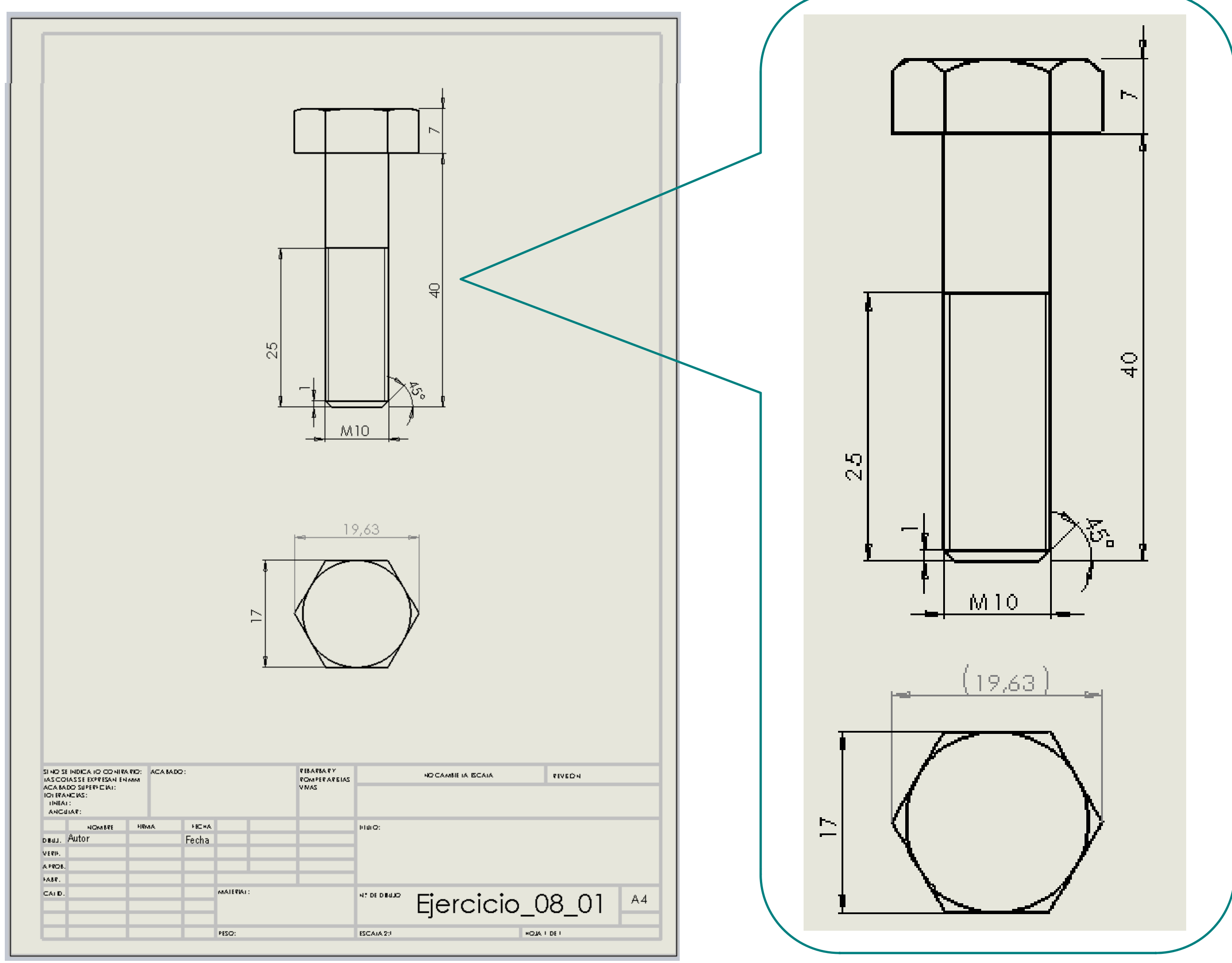


¡No olvide ajustar el estilo de acotación a los criterios de las normas UNE!

SOLIDWORKS
EM1025_04_01 - Ho
Cota inteligente
Elementos del modelo
Corrector ortográfico
Copiar formato
Nota
Matriz lineal
Globo
Globo automático
Línea magnét
Acabado superficial
Tole
Opciones
Cambia las configuraciones de las opciones de SolidWorks.
Ver diseño
Anotación
Croquis
Calcular
Productos Office

Propiedades de documento - Cotas
Opciones de sistema
Propiedades de documento
Estándar de dibujo
Anotaciones
Cotas
Ángulo
Longitud de arco
Chaflán
Diámetro
Anotación de taladro
Lineal
Coordenada
Radio
Líneas constructivas/Cent
DimXpert
Tablas
Etiquetas de vista
Intersecciones virtuales
Documentación
Rejilla/Enganche
Unidades
Fuente de línea
Estilo de línea
Grosor de línea
Calidad de imagen
Chapa metálica
Estándar general de dibujo
ISO-Modificado
Texto
Fuente...
Century Gothic
Cotas duales
Visualización de cotas duales
Mostrar unidades para visualización dual
Superior
Inferior
Derecha
Izquierda
Precisión primaria
.12
Igual que nominal
Precisión dual
.123
Igual que nominal
Visualización de fracción
Estilo:
Tamaño de pila:
100%
Mostrar marca principal doble ("):
Incluir cero a la izquierda para valores menores de 1"
Líneas indicativas acodadas
Longitud de línea indicativa:
6.35mm
Ceros a la izquierda:
Estándar
Ceros decimales:
Inteligente
Mostrar unidades de cotas
Agregar paréntesis de forma predeterminada
Centrar entre líneas de referencia
Incluir prefijo dentro del cuadro de tolerancia básica
Mostrar cota básica dual en una casilla
Mostrar cotas como rotas en vistas rotas
Flechas
1.02mm
3.3mm
6.35mm
Ajustar escala a altura de cota
Estilo:
Equidistancias
Diseño de vista de anotación
6mm
10mm
Romper líneas de referencia/indicativas de cota
Separación:
1.52mm
Romper sólo alrededor de flechas de cota
Líneas de referencia
Separación:
0mm
Extensión de líneas de referencia:
1mm
Ángulo de enganche de línea indicativa radial/de diámetro:
15°
Tolerancia...
Aceptar
Cancelar
Ayuda

El plano resultante debe ser:



1 Hay que conocer los criterios de representación antes de obtener los planos

¡En los elementos estandarizados hay que consultar las normas correspondientes!

2 Los planos se extraen de forma guiada desde el modelo

¡El programa tiene un módulo específico para gestionar los planos!

3 El ejercicio muestra cómo se puede utilizar un formato de hoja predefinido

Se elige desde el directorio de formatos, y se complementa con las notas necesarias

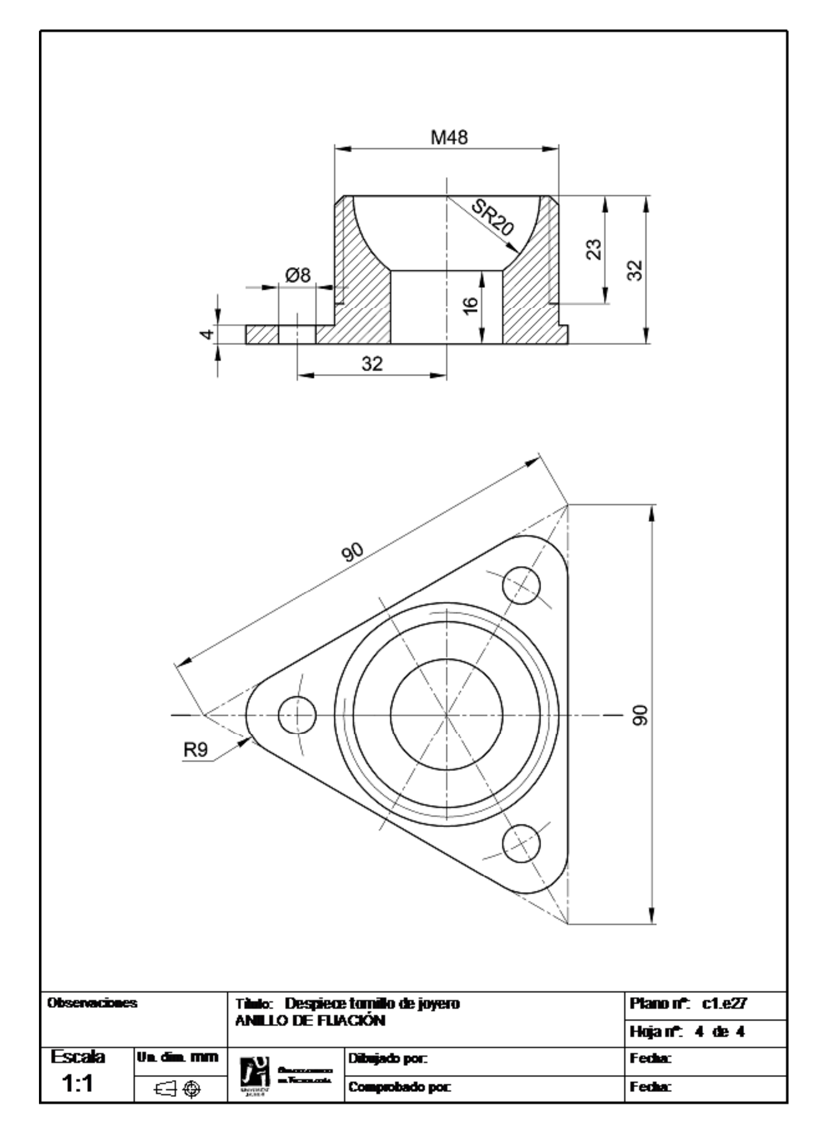
Ejercicio 8.2. Plano de diseño del anillo de fijación

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Obtenga el plano de diseño normalizado del anillo de fijación modelado en el ejercicio 07.02

El plano debe presentarse en un formato A4 vertical con el cuadro de rotulación mostrado en la figura

¡El formato resultante debe guardarse como “A4 vertical UJI”!



√ Configure la hoja

√ El anillo de fijación puede representarse a tamaño natural en un formato A4

√ Utilice el cuadro de rotulación de la norma ISO, que está pre-instalado en las librerías de SolidWorks®

√ Edite el recuadro del formato hasta convertirlo en el formato pedido

√ Guarde el formato resultante

√ Extraiga el plano normalizado

¡Utilice las mismas vistas, cortes y cotas del enunciado!

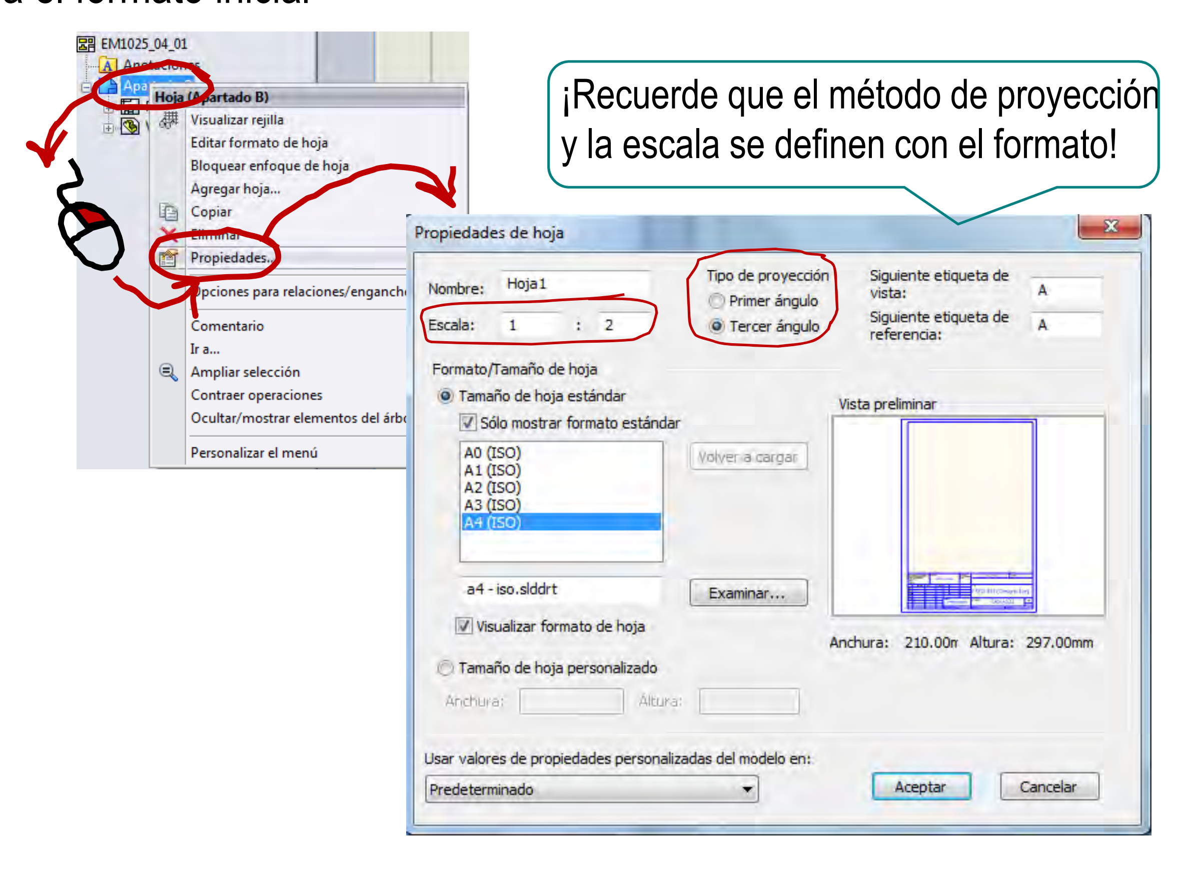
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Formato
Extracción
Plano
Conclusiones

Para configurar la hoja:

√ Ejecute el módulo de dibujo



√ Defina el formato inicial



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Formato
Extracción
Plano
Conclusiones

√ Borre el cuadro actual

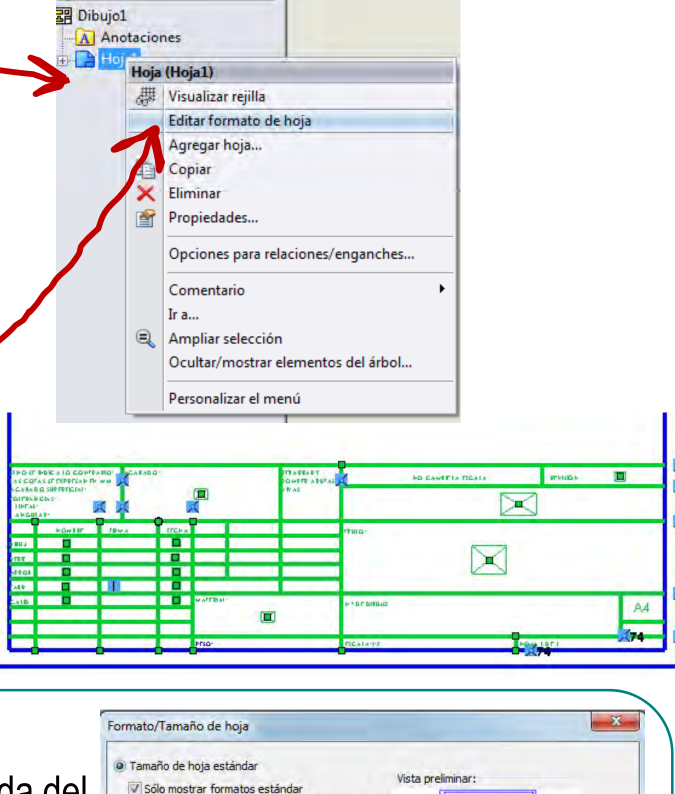
√ Seleccione la hoja en el árbol del modelo

√ Active el menú contextual (botón derecho)

√ Conmute al modo “editar formato de hoja”

√ Seleccione todos los elementos que no desee conservar

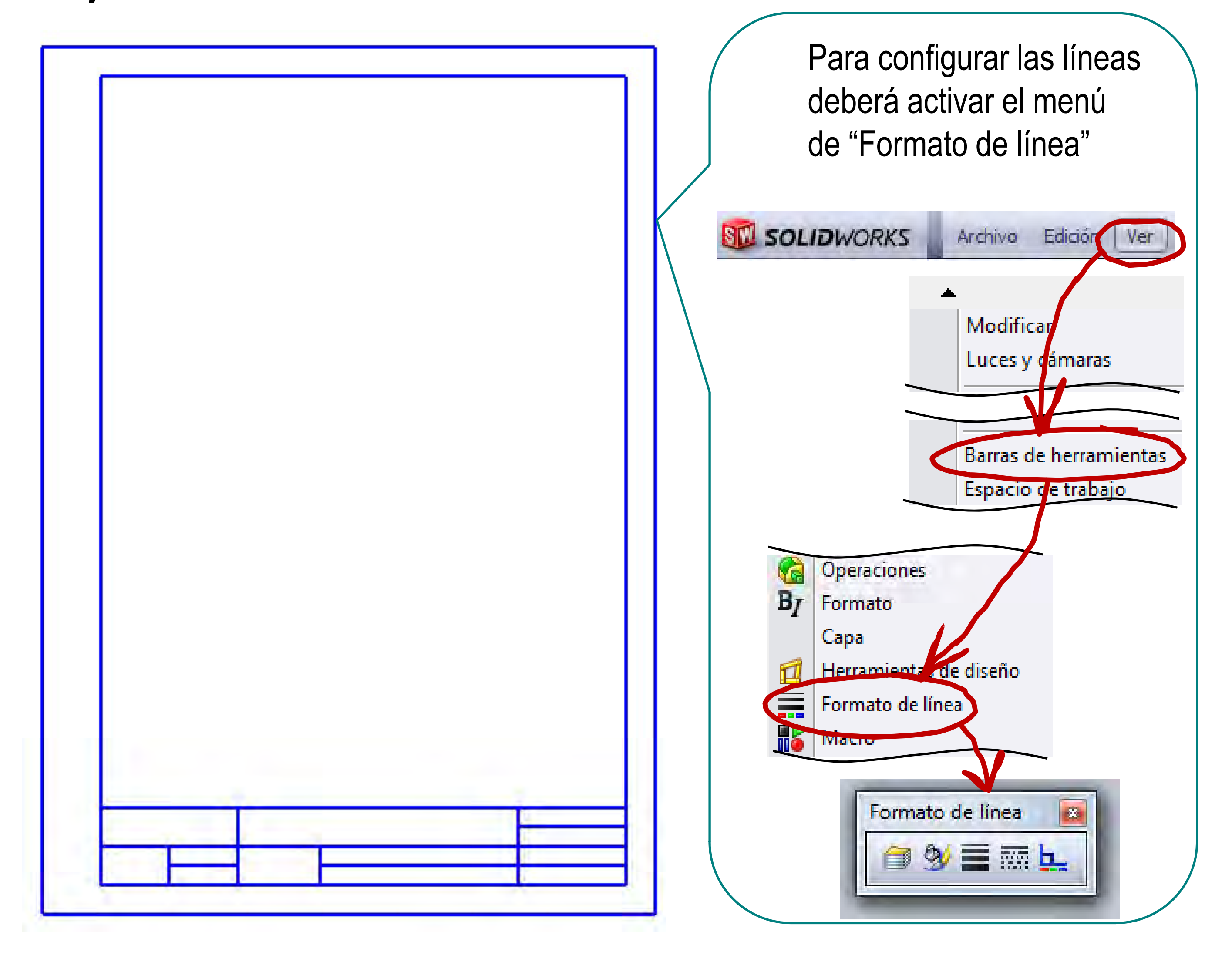
√ Suprima



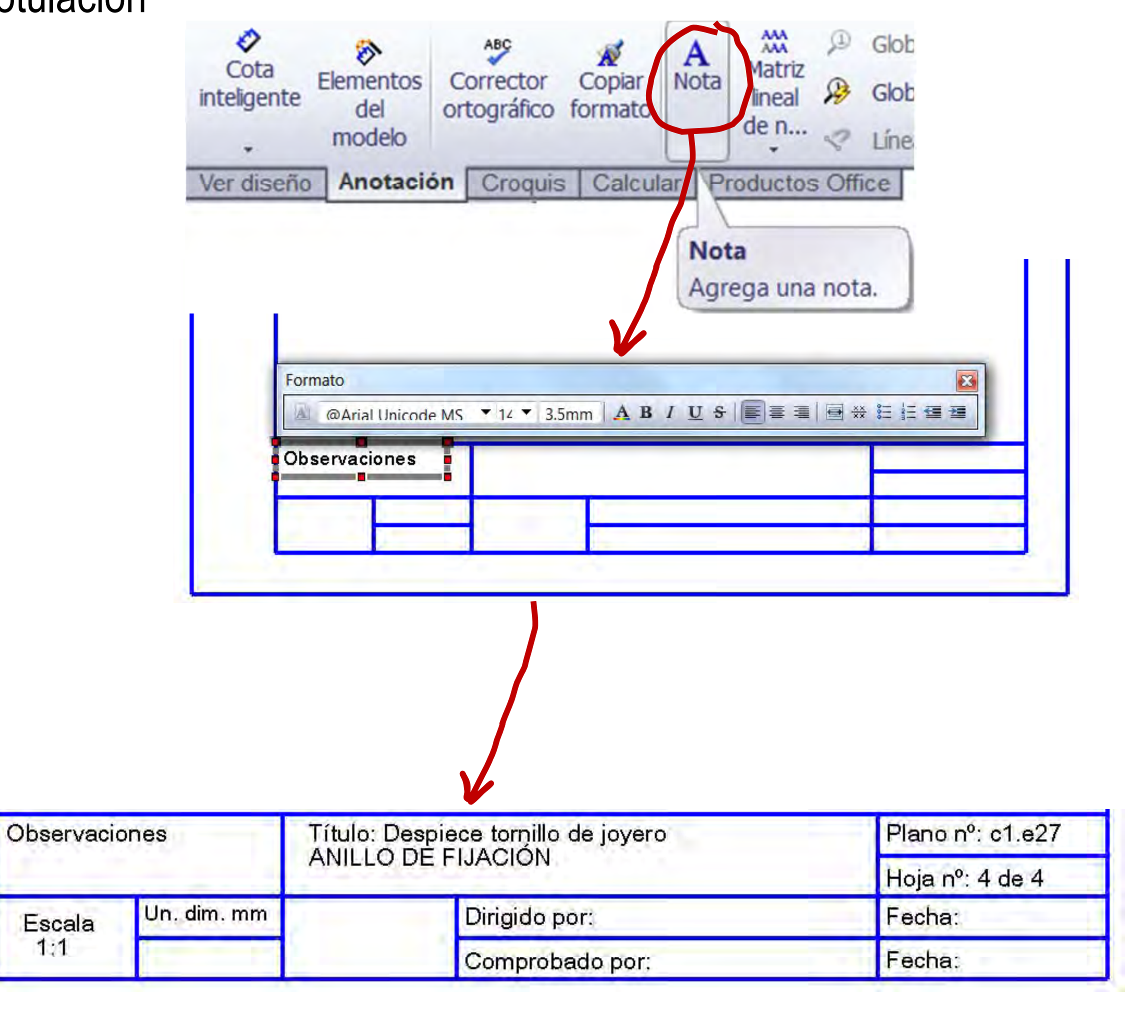
Si no desea conservar nada del cuadro y recuadro original, basta con no visualizar el formato

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Formato
Extracción
Plano
Conclusiones

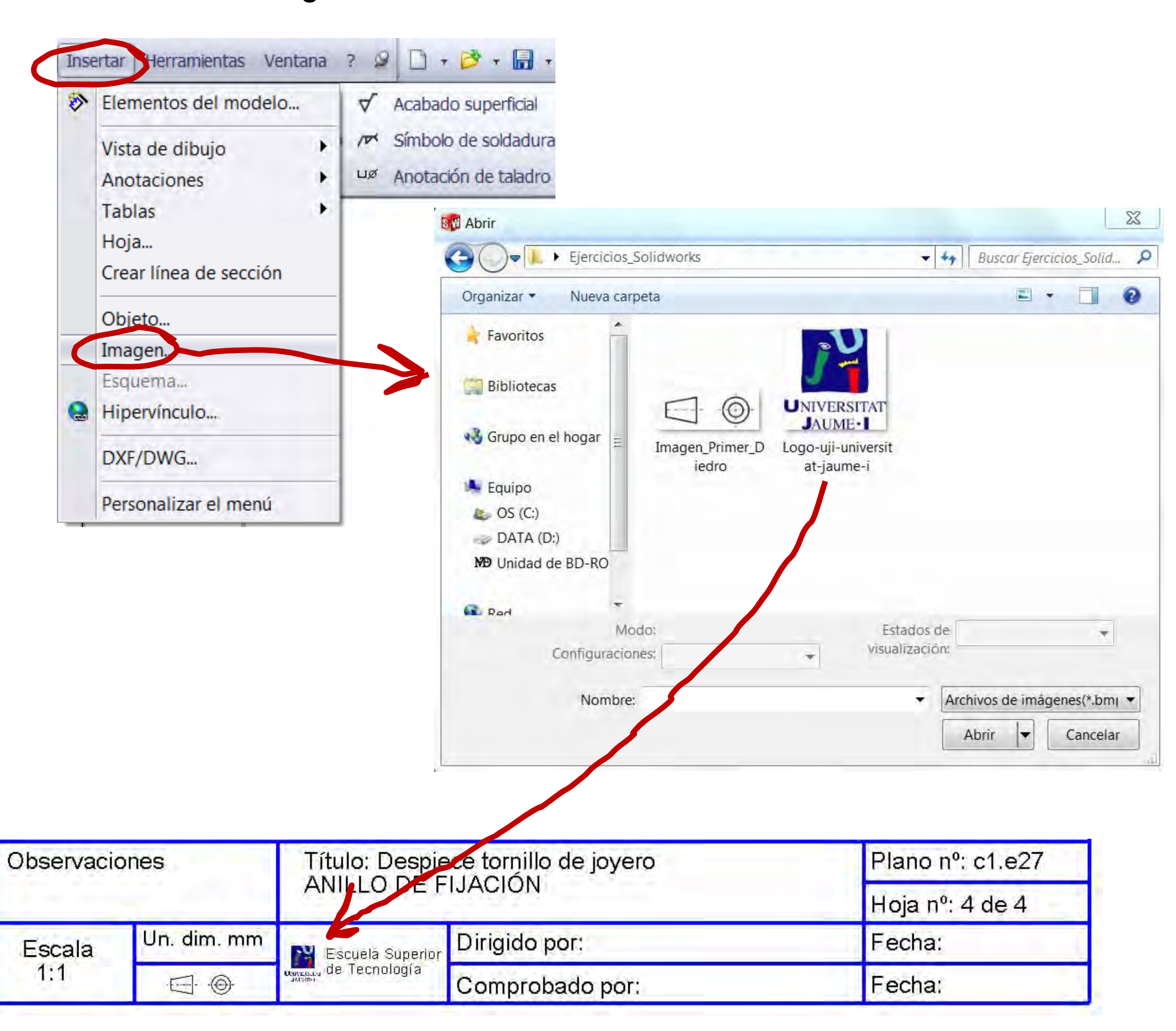
√ Dibuje el cuadro nuevo



√ Seleccione el menú nota para agregar textos al cuadro de rotulación

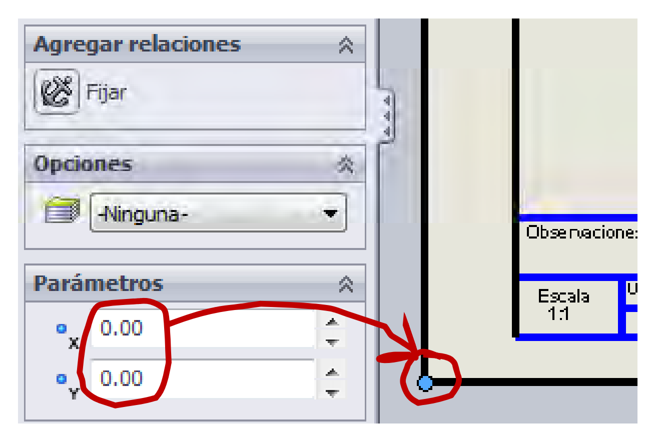


√ Inserte las imágenes



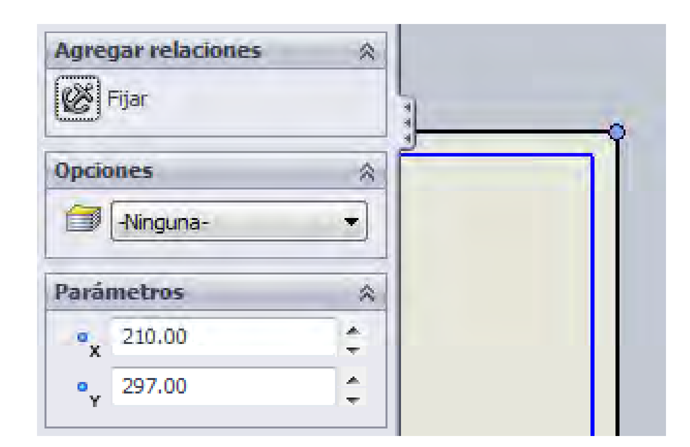
√ Añada las restricciones necesarias para fijar el formato

√ Fije el vértice inferior izquierdo en el origen de coordenadas



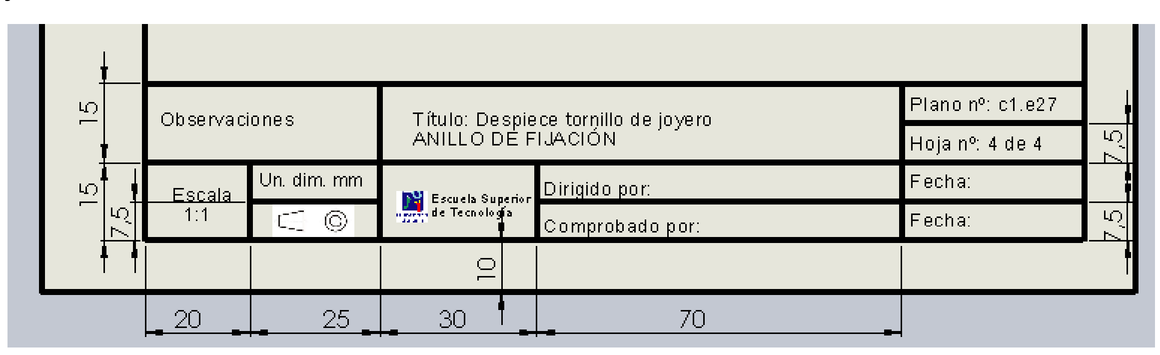
√ Fije el vértice superior derecho en las coordenadas máximas del papel

¡Para un A4 son (210, 297)!



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Formato
Extracción
Plano
Conclusiones

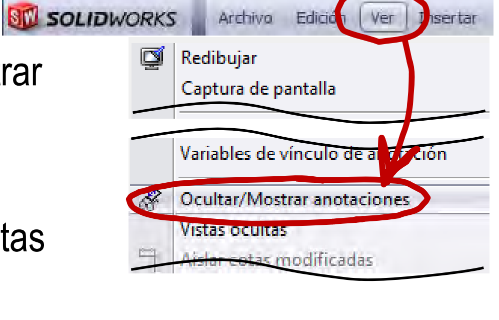
√ Fije los demás elementos mediante cotas

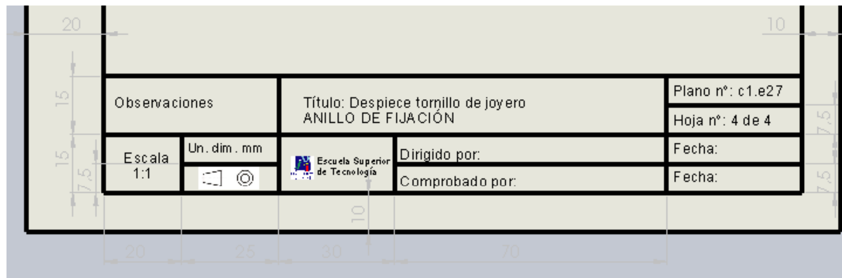


√ Oculte las cotas para que no se visualicen ni se impriman con el formato

√ Active "Ocultar/Mostrar anotaciones

√ Marque todas las cotas que quiera ocultar





Enunciado

Estrategia

Ejecución

Formato

Extracción

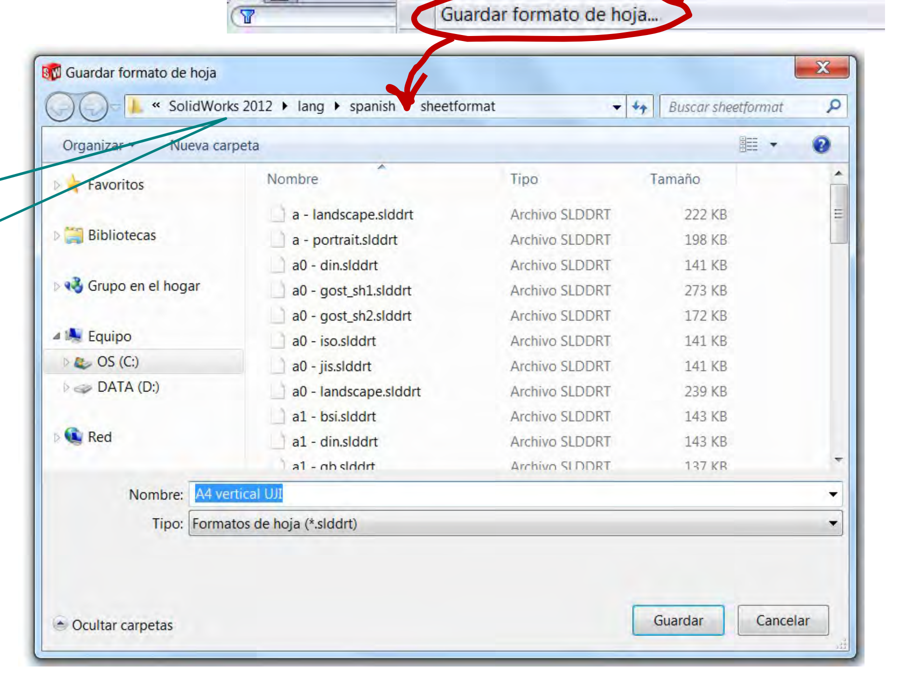
Plano

Conclusiones

√ Guarde el formato nuevo

✓ Conmute al modo "editar hoja"

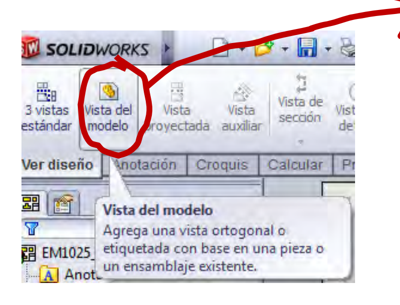
✓ Seleccione "Guardar formato de hoja"

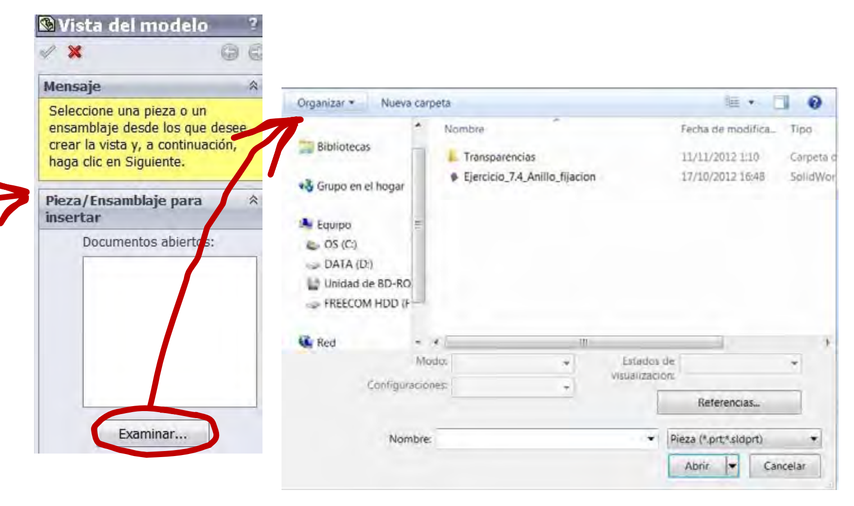


¡Guárdelo en una carpeta a la que tenga siempre acceso (aunque cambie de ordenador)!

Para extraer el modelo:

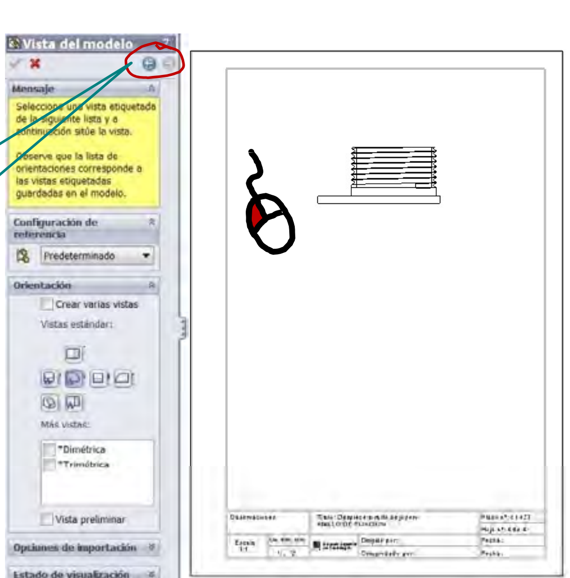
√ Seleccione el fichero que contiene el modelo





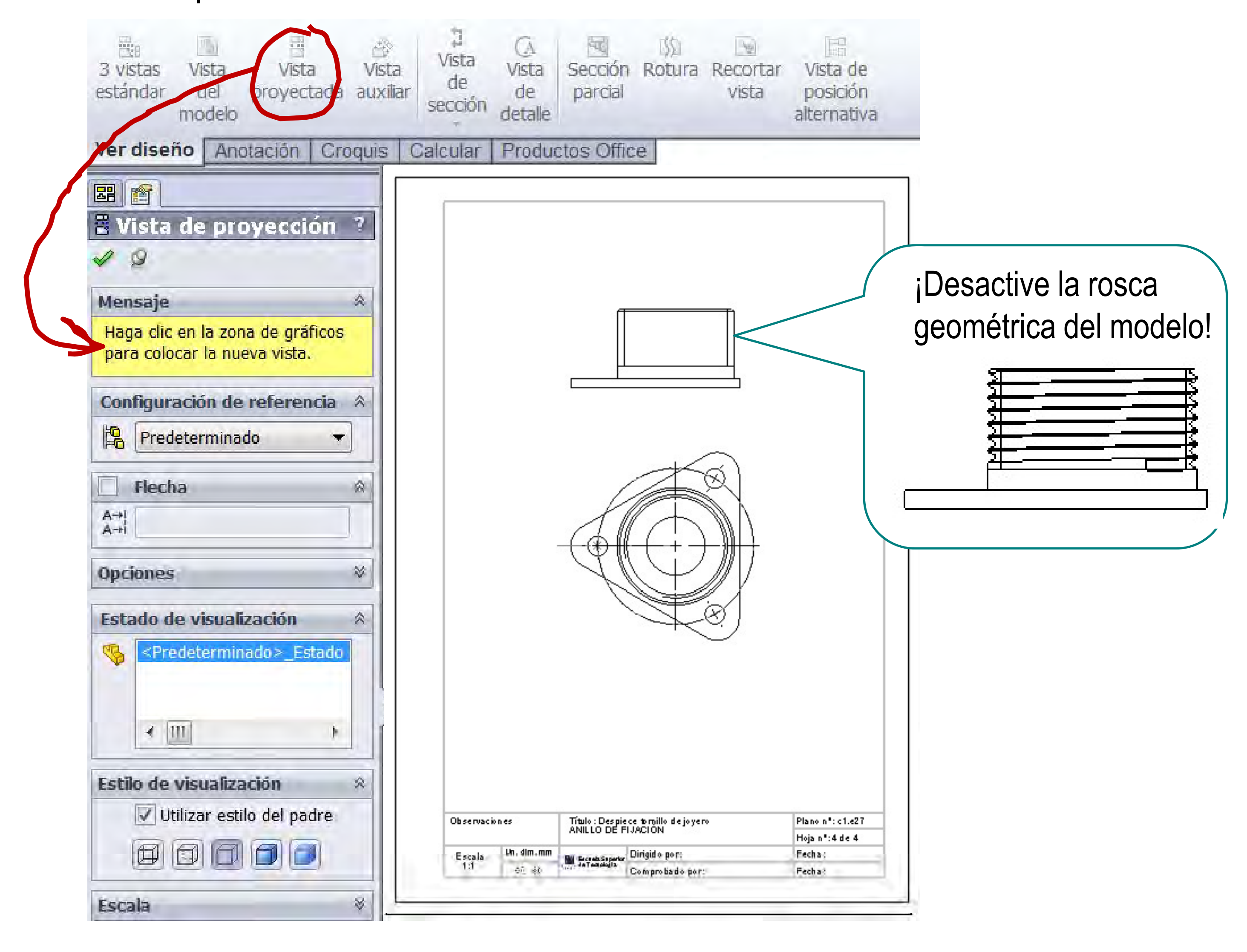
√ Sitúe la vista principal sobre el formato A4

¡Pulse el botón "siguiente" para pasar a la segunda página del property manager!



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

√ Añada la planta



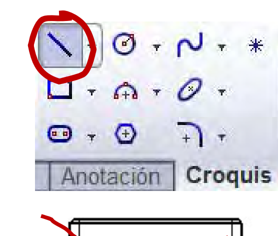
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Formato
Extracción
Plano
Conclusiones

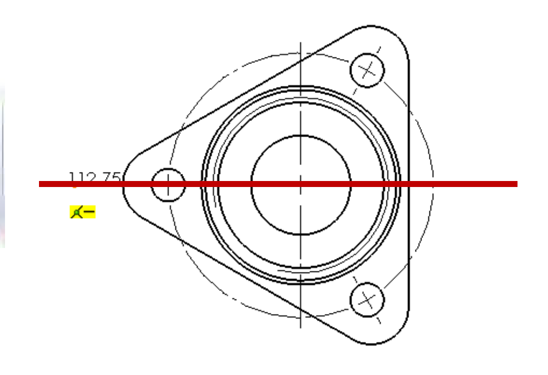
Obtenga el alzado cortado así:

√ Seleccione “Vista de sección”

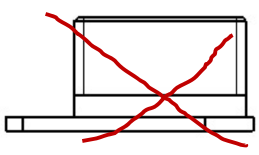


√ Dibuje la traza de corte sobre la planta

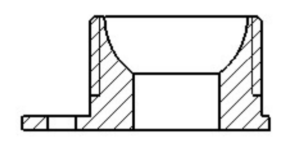


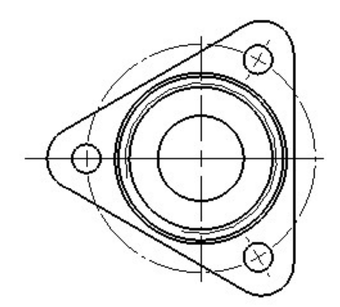


√ Elimine el alzado original



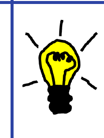
√ Sitúe el alzado cortado







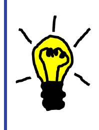
Ajuste el estilo de la vista de sección para ajustarse al plano del enunciado



Es posible cambiar de forma rápida y sencilla el grosor de las líneas

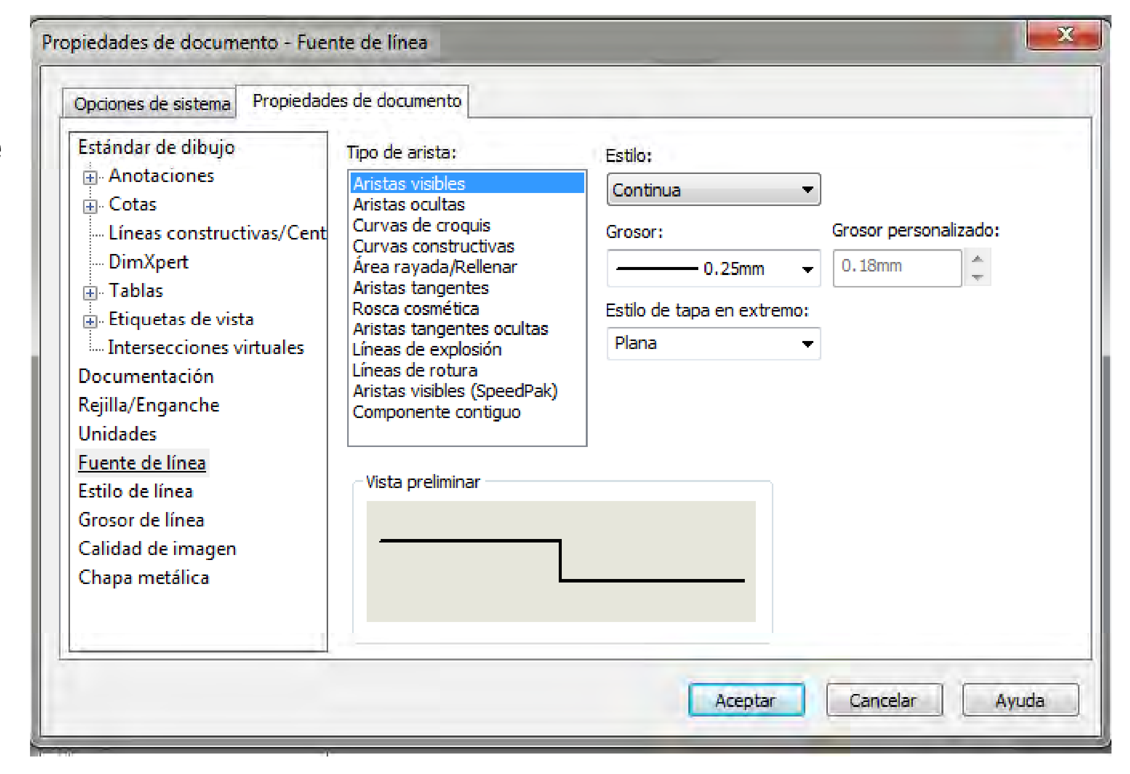
Seleccione la línea
y active su menú contextual

Varíe el estilo de las aristas visibles (contorno)

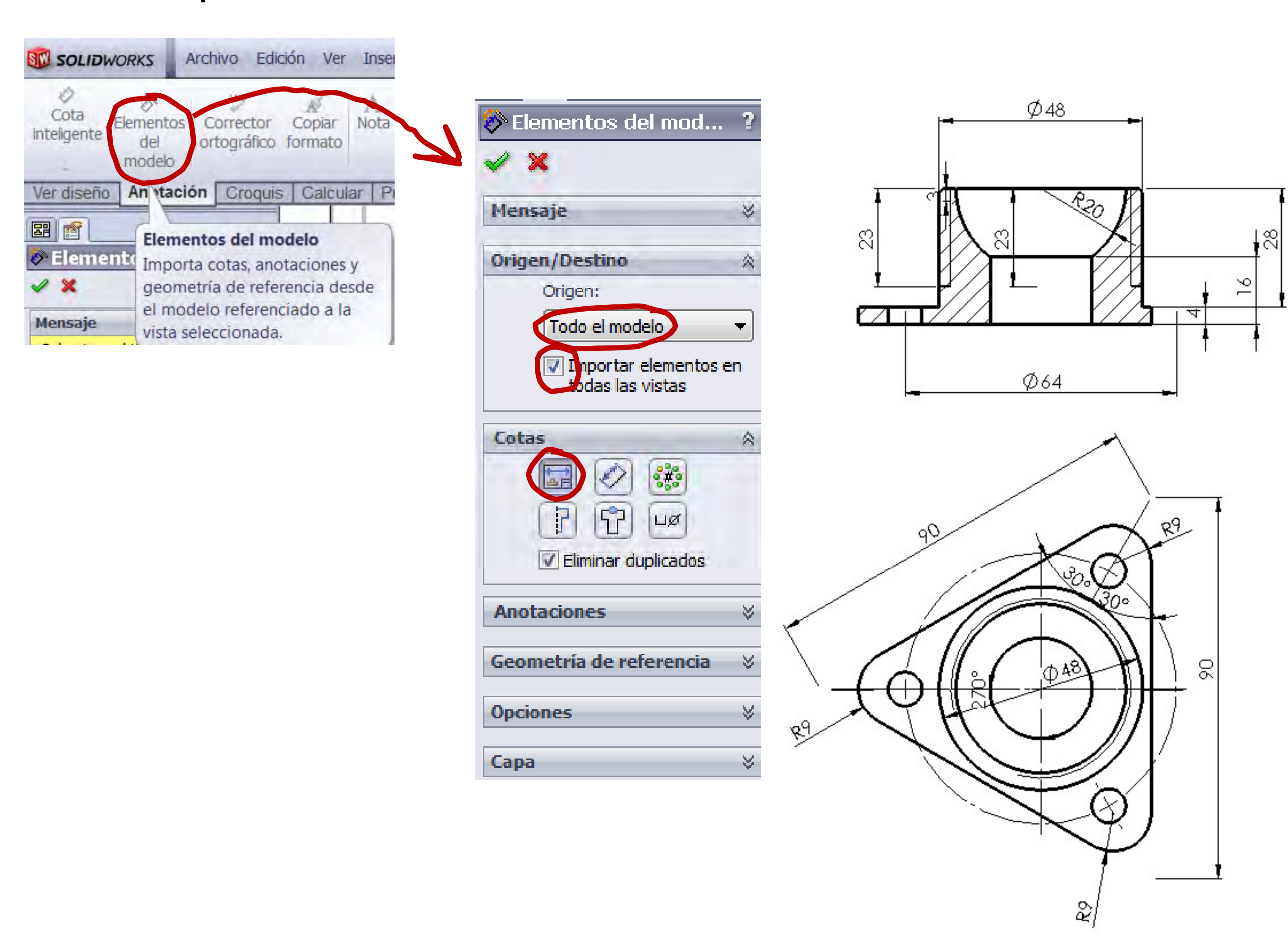


También se pueden cambiar los estilos de todas las líneas al mismo tiempo:

- √ Seleccione "Propiedades"
- √ Seleccione "Propiedades de documento"
- √ Seleccione "Fuente de línea"
- √ Ajuste los parámetros



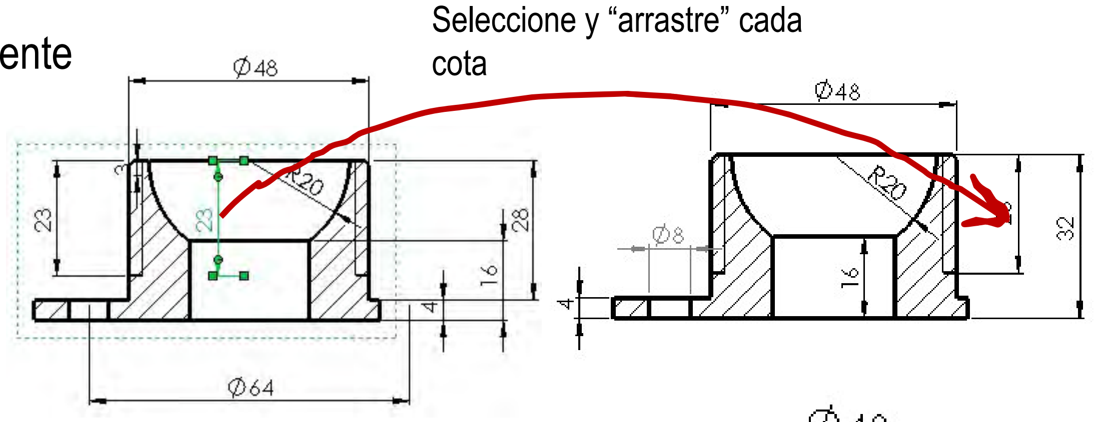
Extraiga las restricciones dimensionales del modelo como cotas del plano



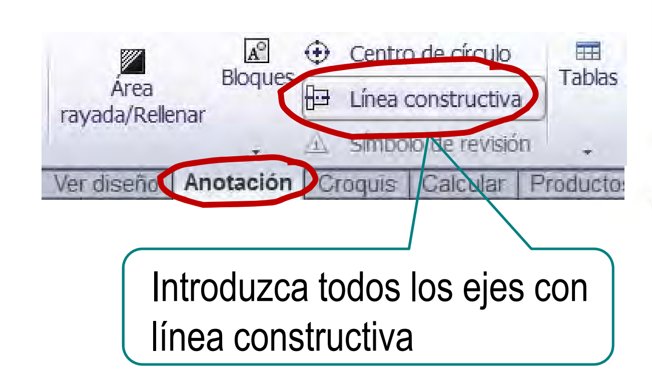
Edite las cotas hasta que sea un plano de diseño correctamente normalizado

√ Sitúe correctamente las cotas importadas

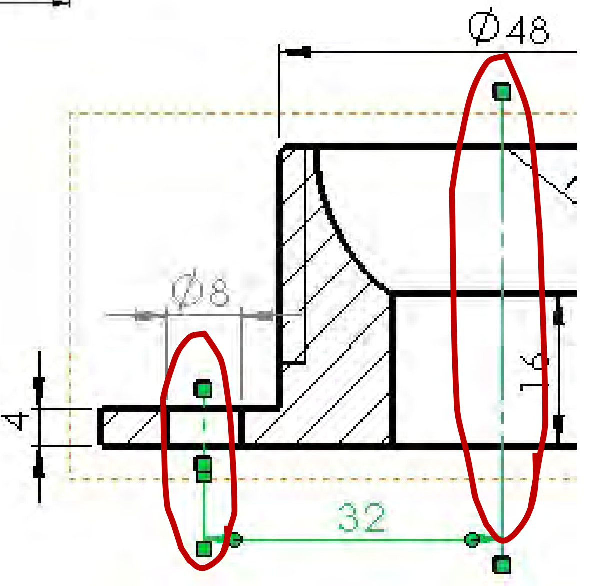
Seleccione y "arrastre" cada cota



√ Dibuje los ejes ausentes para acotar los agujeros correctamente



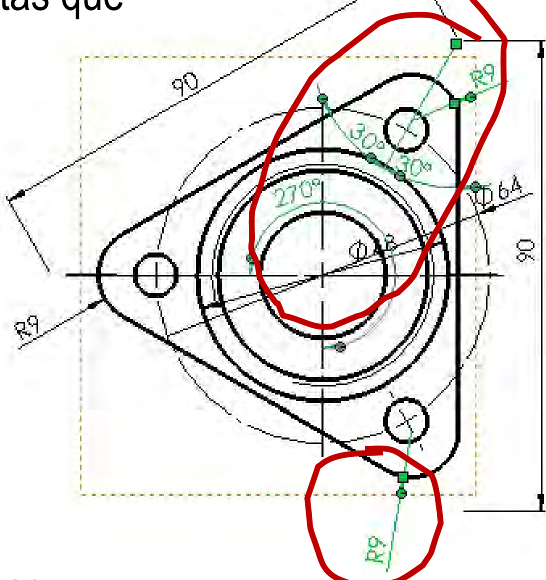
Introduzca todos los ejes con línea constructiva



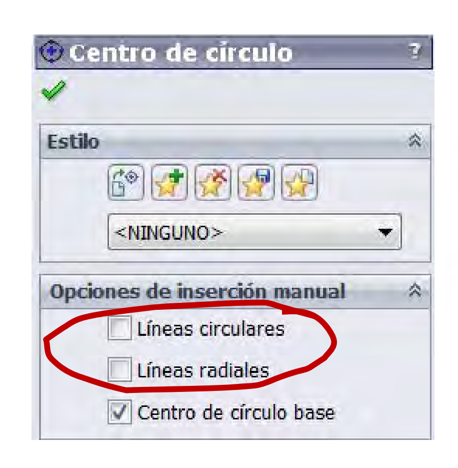
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

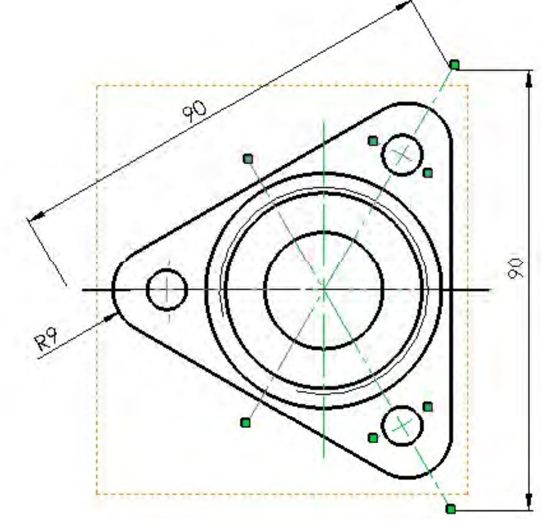
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

√ Elimine las cotas que sobren



√ Ajuste las líneas circulares y radiales





Enunciado

Estrategia

Ejecución

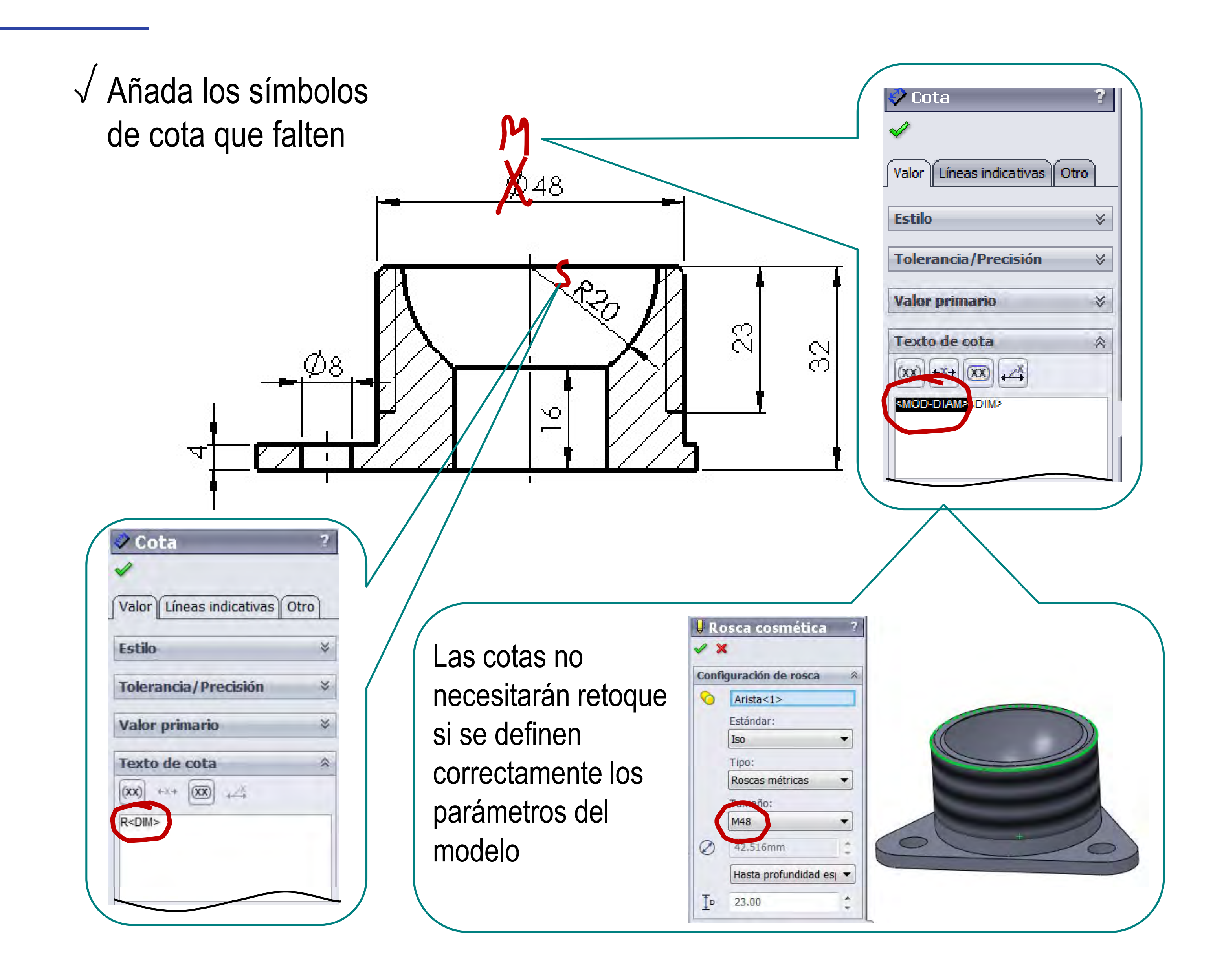
Formato

Extracción

Plano

Conclusiones

√ Añada los símbolos de cota que falten



Enunciado

Estrategia

Ejecución

Formato

Extracción

Plano

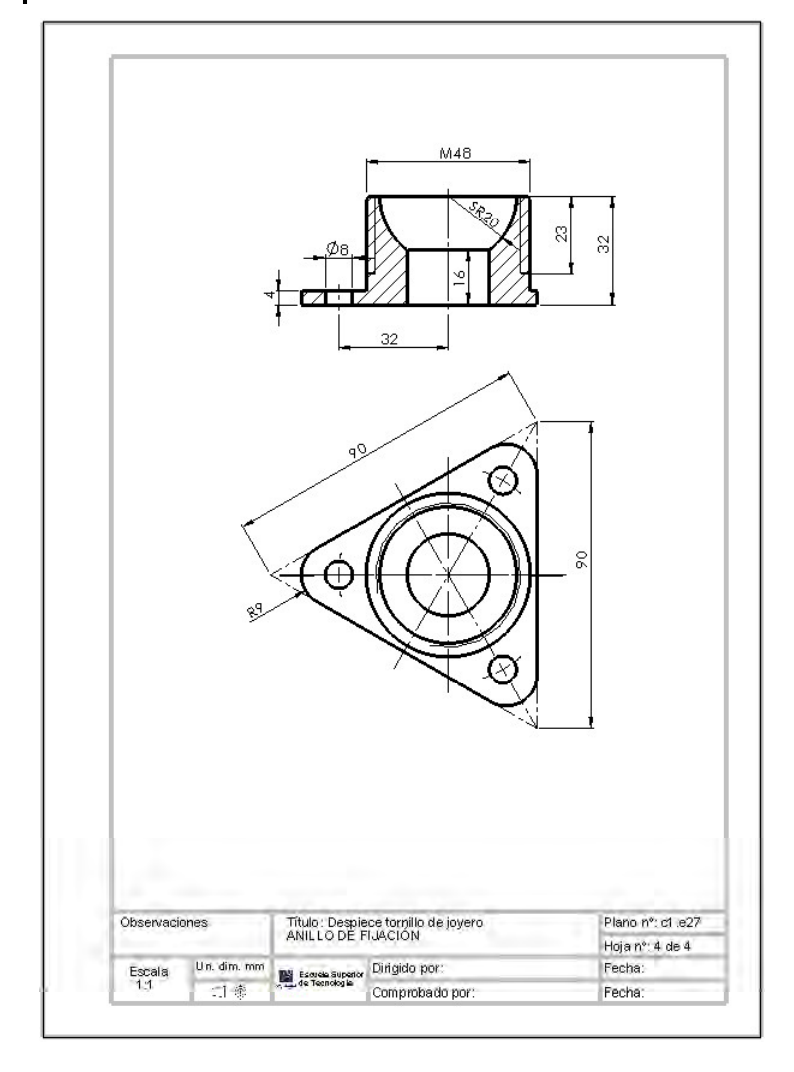
Conclusiones

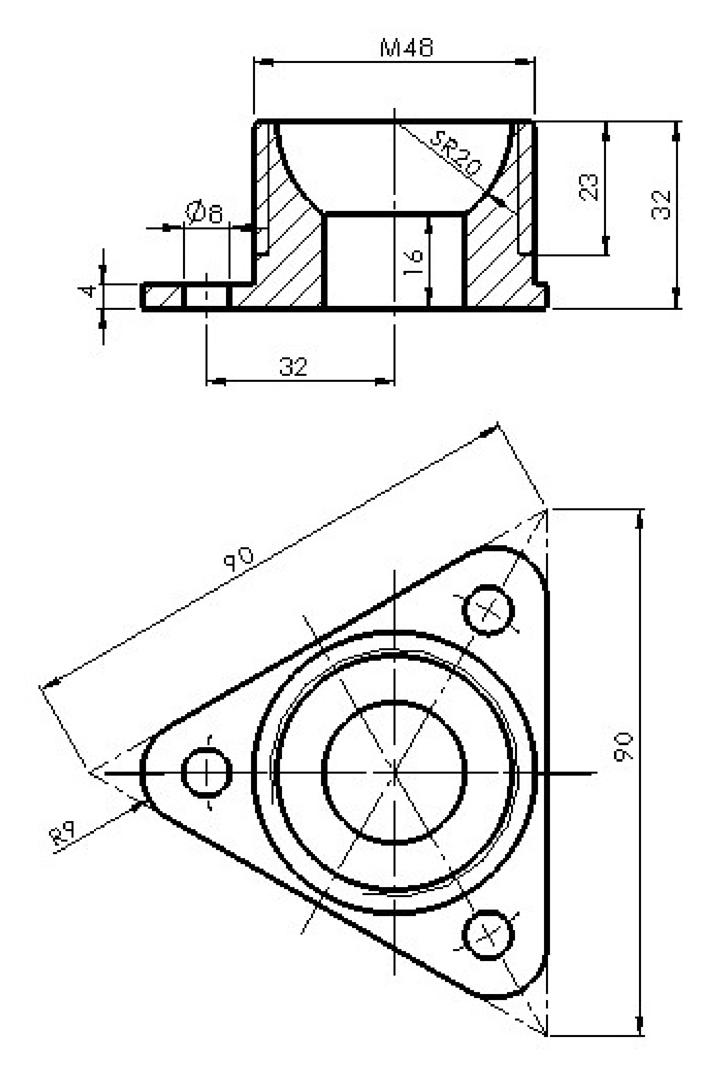


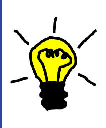
¡No olvide ajustar el estilo de acotación a los criterios de las normas UNE!

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

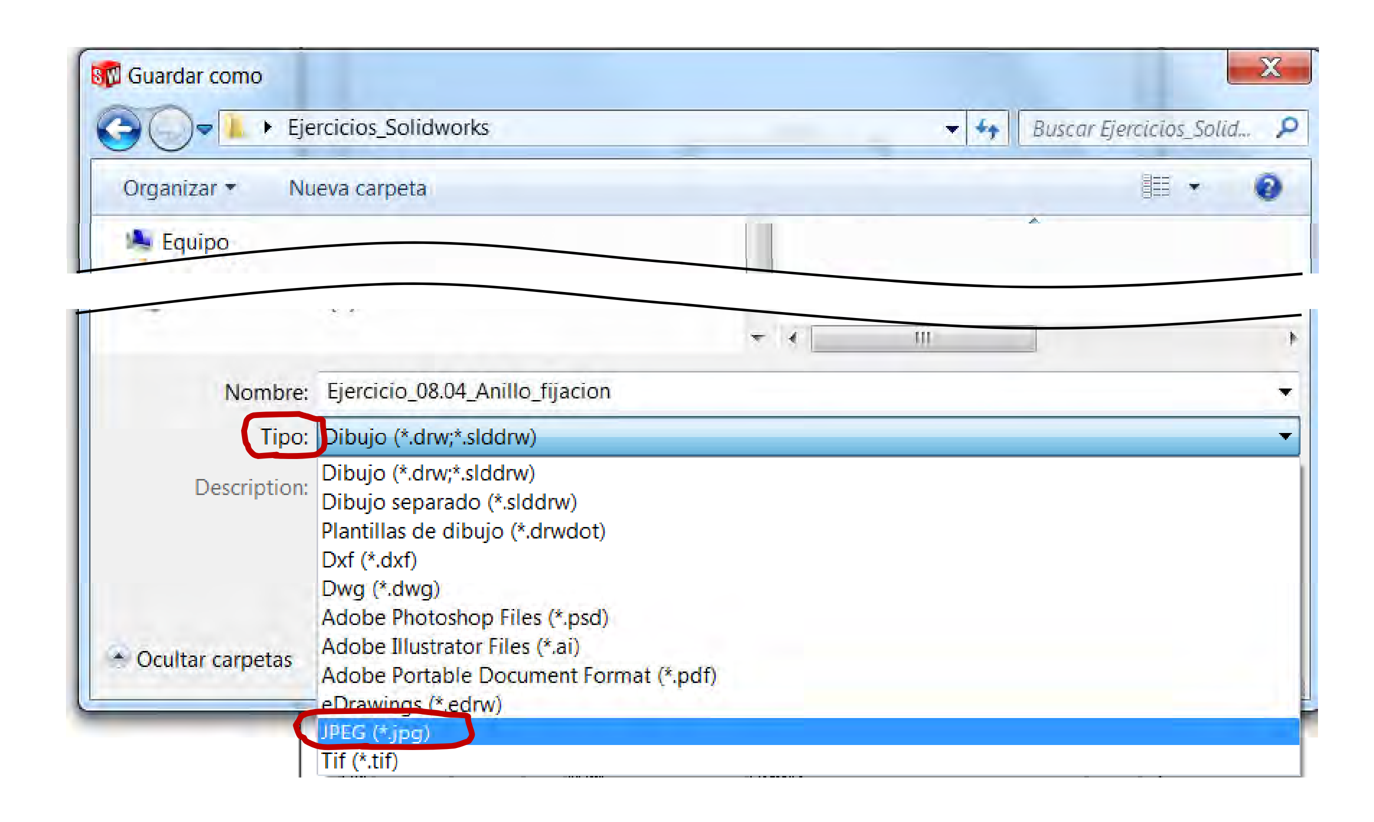
El plano resultante debe ser:







Recuerde que puede guardar el plano en diferentes tipos de fichero:



1 Se pueden crear formatos de hoja propios

¡Y se pueden guardar para reutilizarlos!

2 Los planos se extraen de forma guiada, a partir del modelo

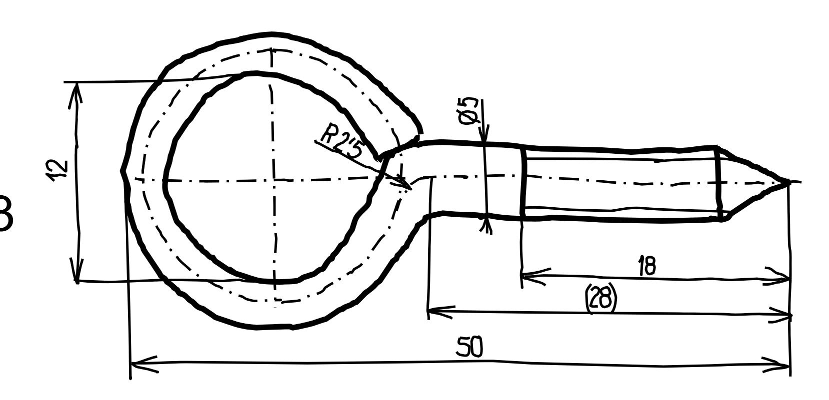
¡El programa tiene un módulo específico para gestionar los planos!

3 La extracción de planos sólo produce planos correctos si el usuario aplica todas las normas de representación

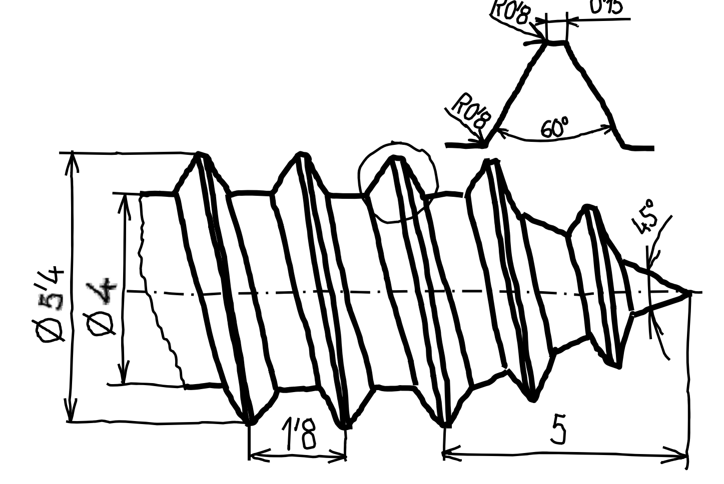
Los planos se deben editar o “adornar” hasta que tengan el aspecto deseado

Ejercicio 8.3. Plano de diseño de la hembrilla

Obtenga el plano de diseño normalizado de la hembrilla modelada en el ejercicio 07.03



Recuerde que la rosca es el modelo normalizado **ISO 1478-ST5,5**, cuya figura se acompaña



Obtenga un plano con la rosca simplificada
y otro con la rosca geométrica y un detalle de la misma

√ Determine la forma normalizada de representar la hembrilla

¡Como todas las piezas estándar, tiene una forma también estándar de representarse!

¡En este caso, basta copiar la solución propuesta en el ejercicio 07.03!

√ Configure la hoja

√ La hembrilla puede representarse a escala 2:1 en un formato A4

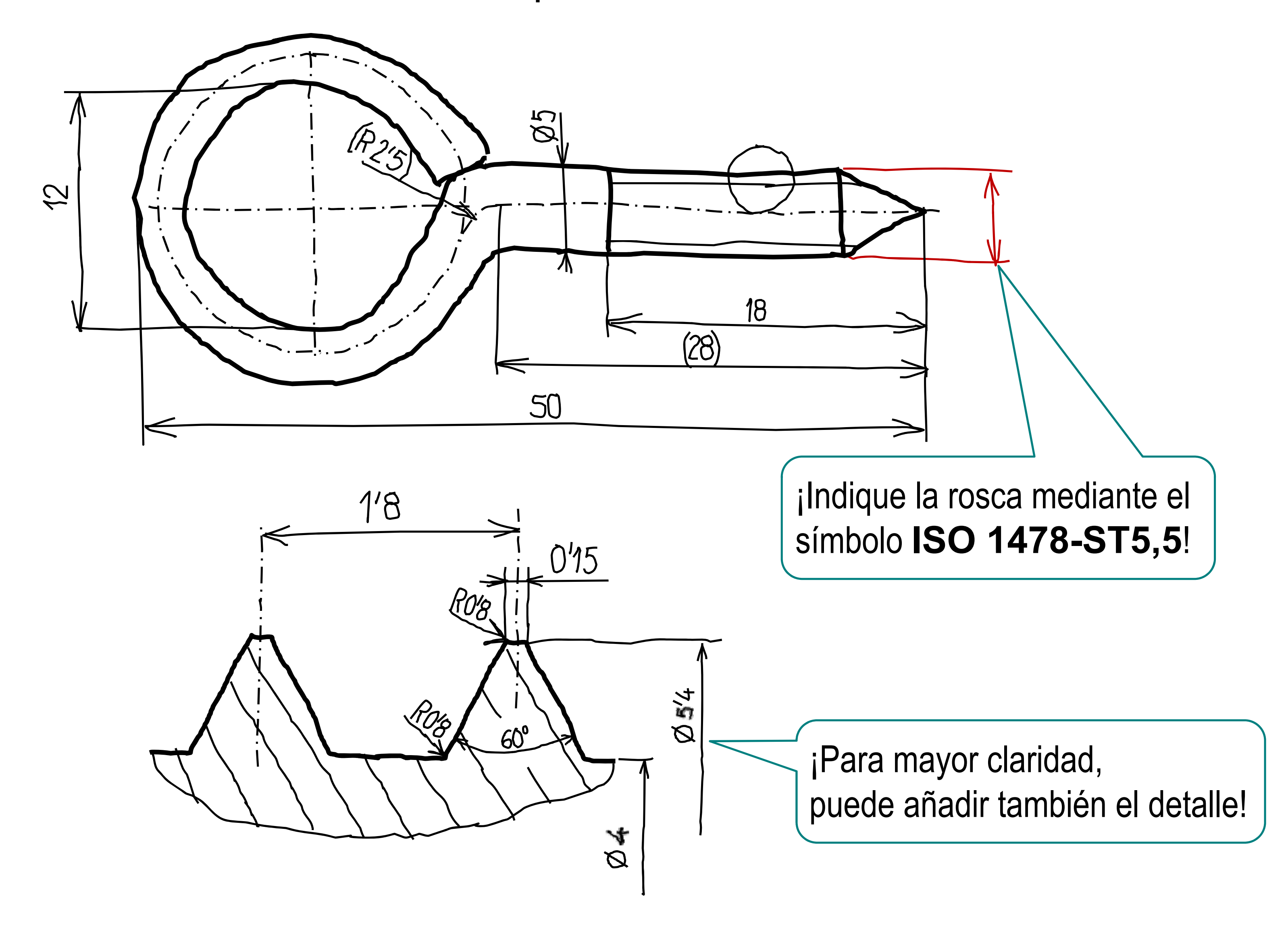
√ Utilice una versión adaptada del formato obtenido en el ejercicio 08.02

√ Extraiga los dos planos normalizados

√ Suprima la rosca geométrica en el modelo y extraiga el plano con representación simplificada de la rosca

√ Repita el procedimiento con la rosca geométrica

La forma normalizada de representar la hembrilla es:



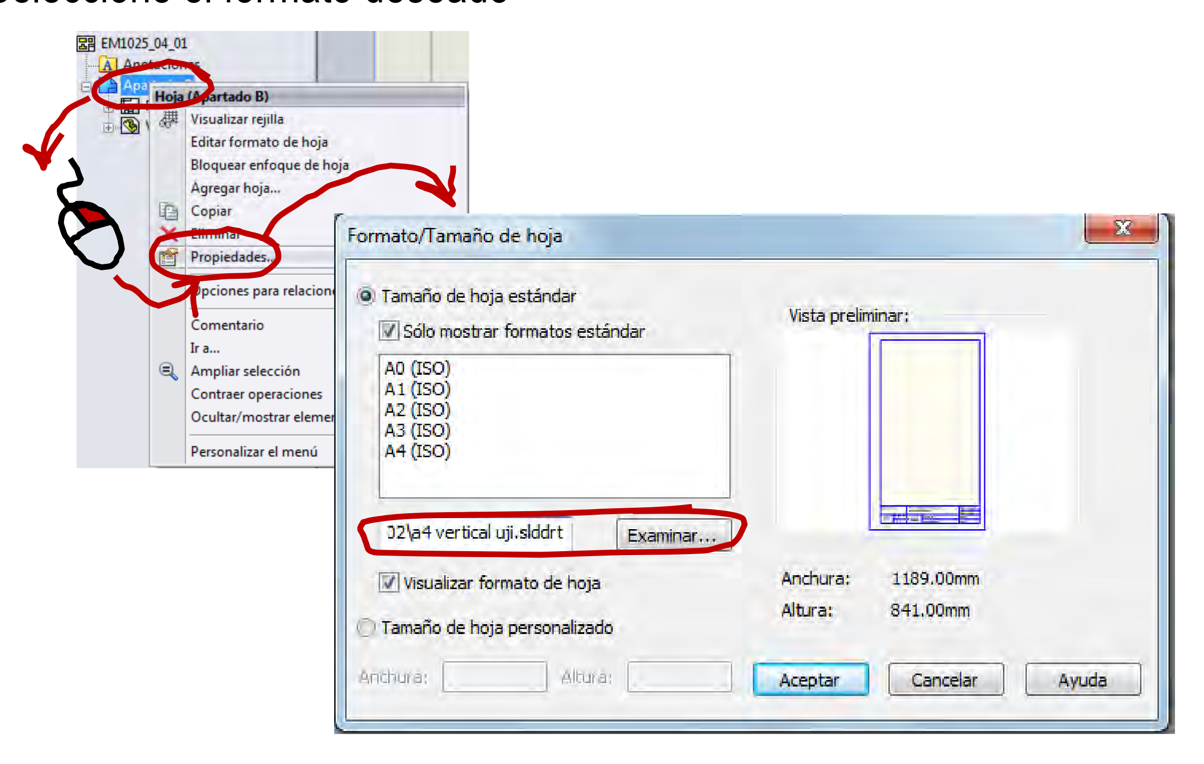
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Cosmética
Geométrica
Conclusiones

Para configurar la hoja:

√ Ejecute el módulo de dibujo



√ Seleccione el formato deseado



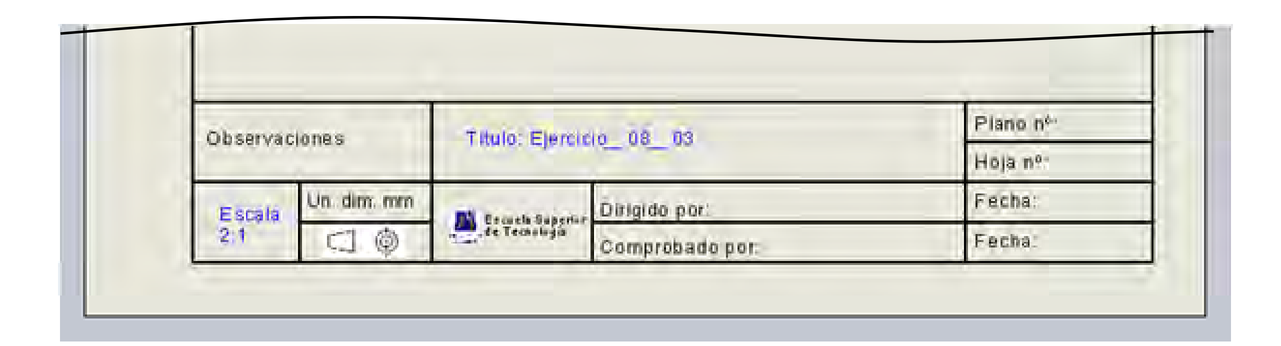
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Cosmética
Geométrica
Conclusiones

√ Edite los datos necesarios en el cuadro de rotulación

√ Conmute al modo “Editar formato de hoja”

√ Seleccione la hoja
√ Obtenga el menú contextual pulsando el botón derecho

√ Modifique los datos necesarios

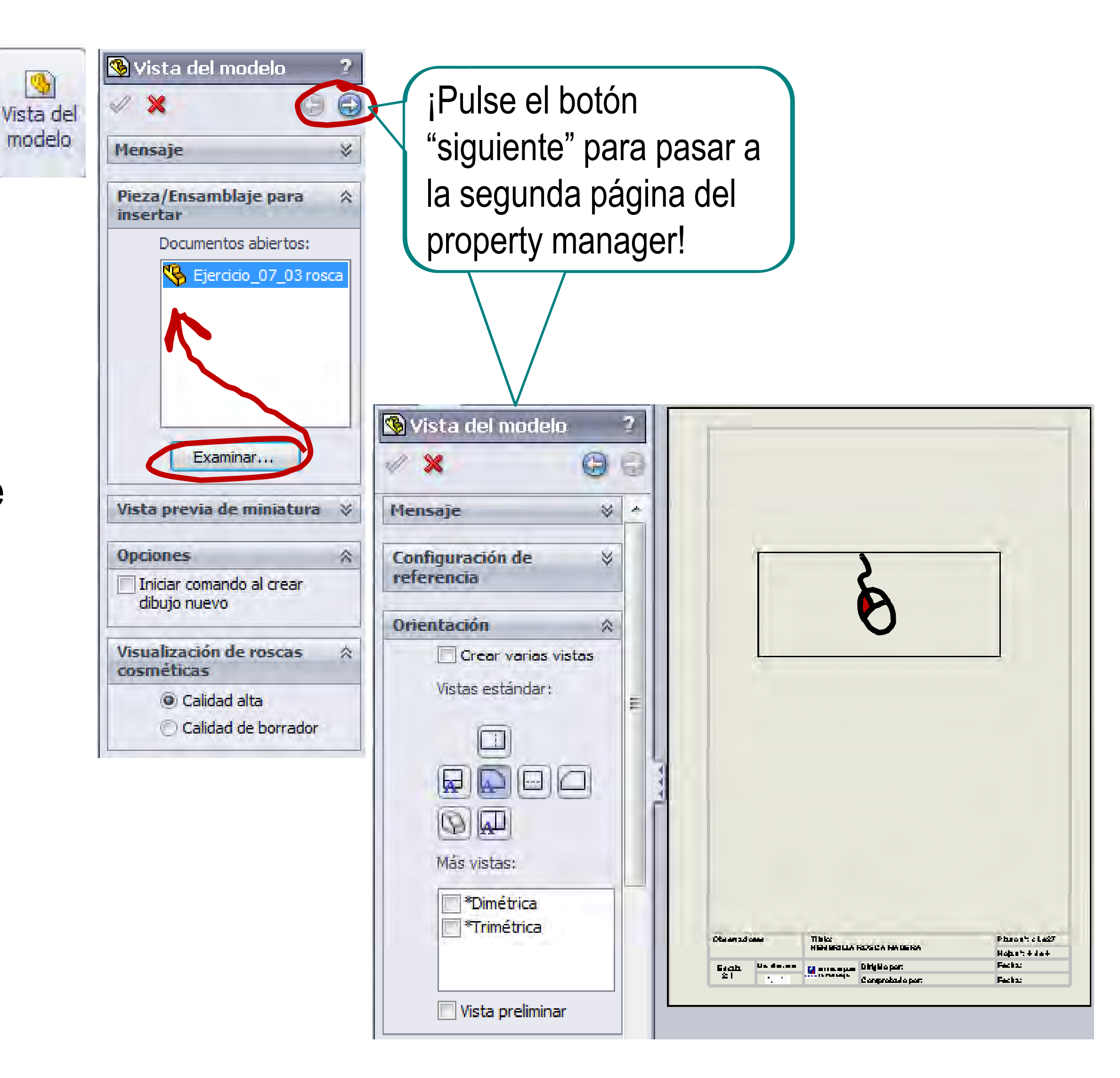


√ Conmute al modo “Editar hoja”

Para extraer la vista principal del modelo:

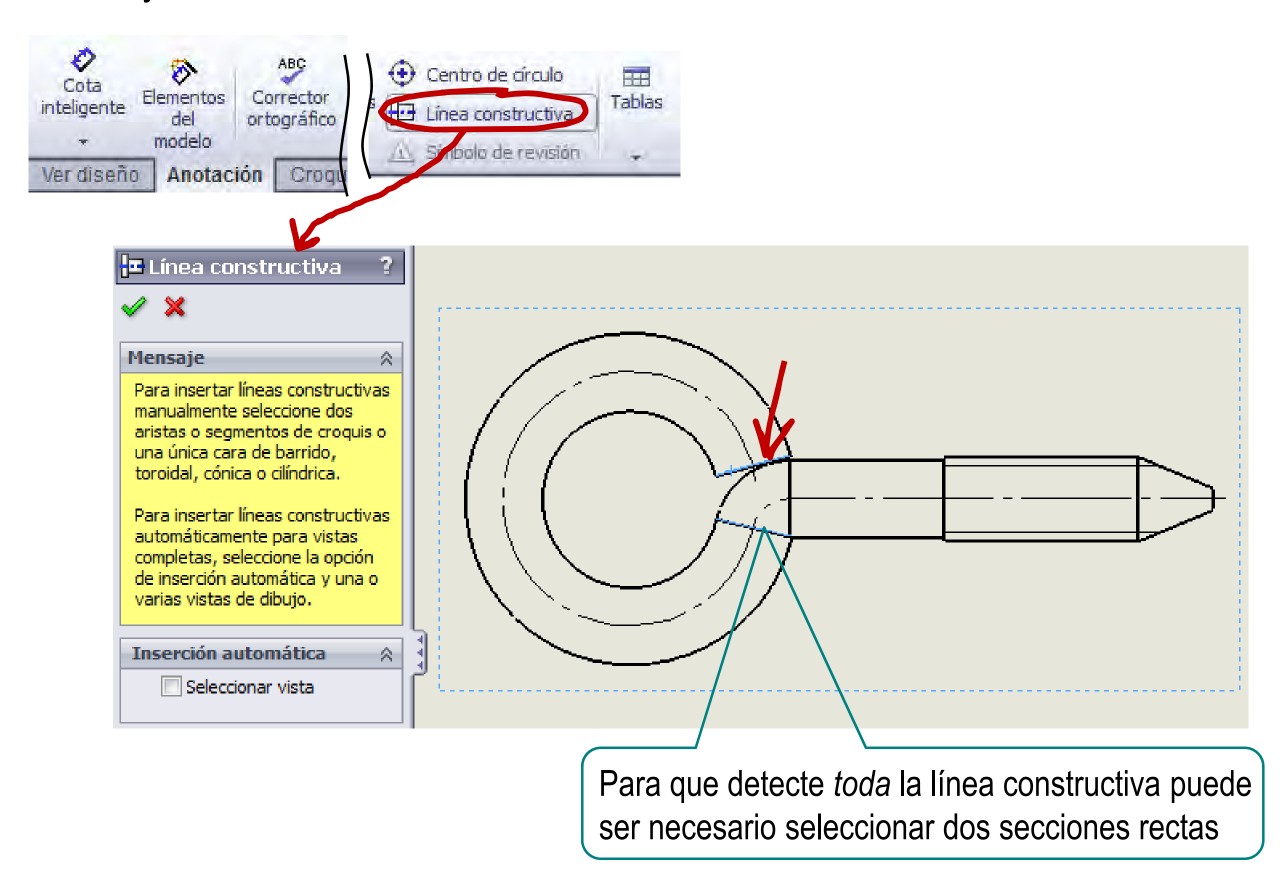
√ Seleccione el fichero que contiene el modelo

√ Sitúe la vista principal sobre la hoja



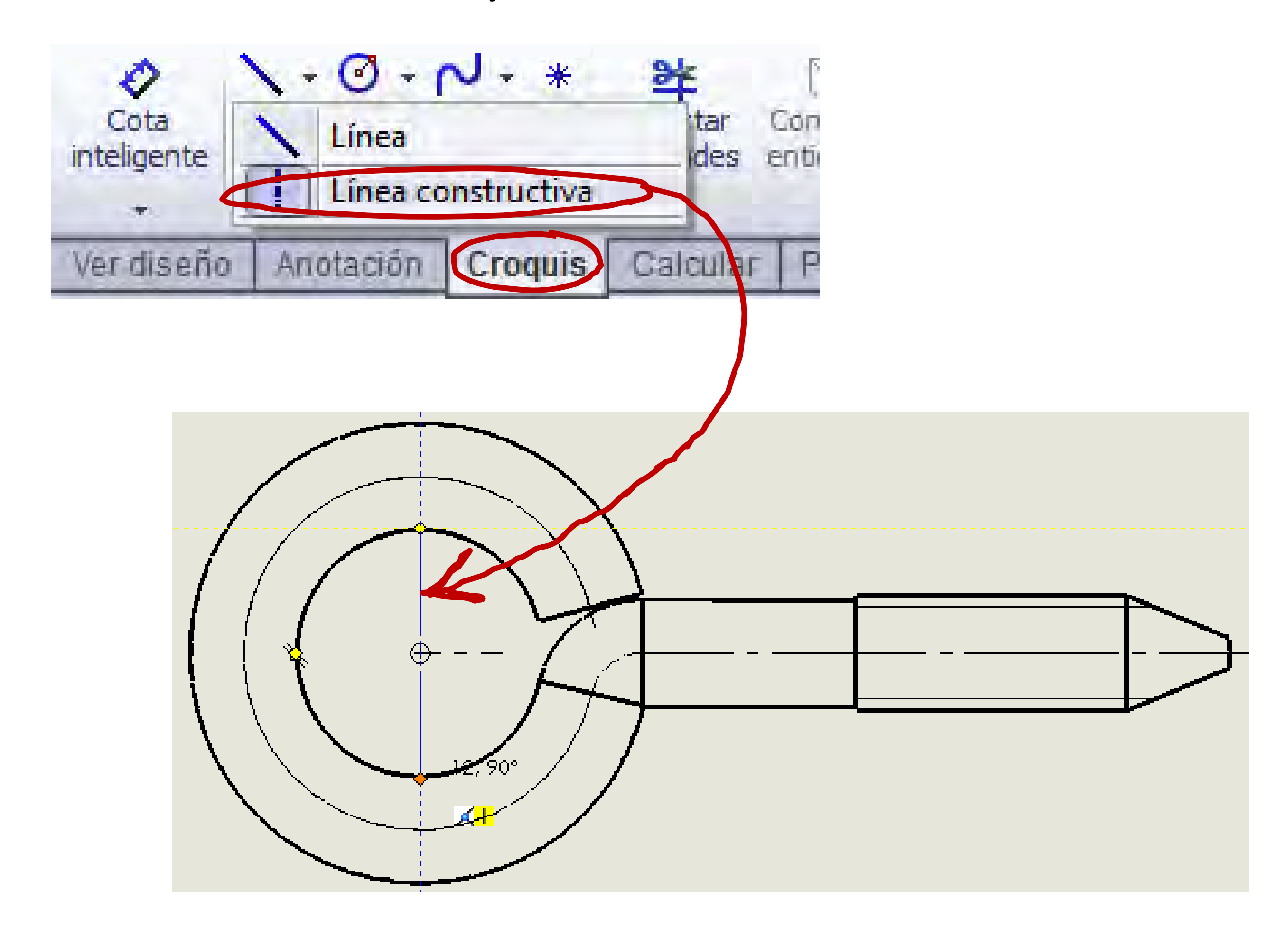
Añada las líneas constructivas:

√ Añada la trayectoria como línea constructiva automática:

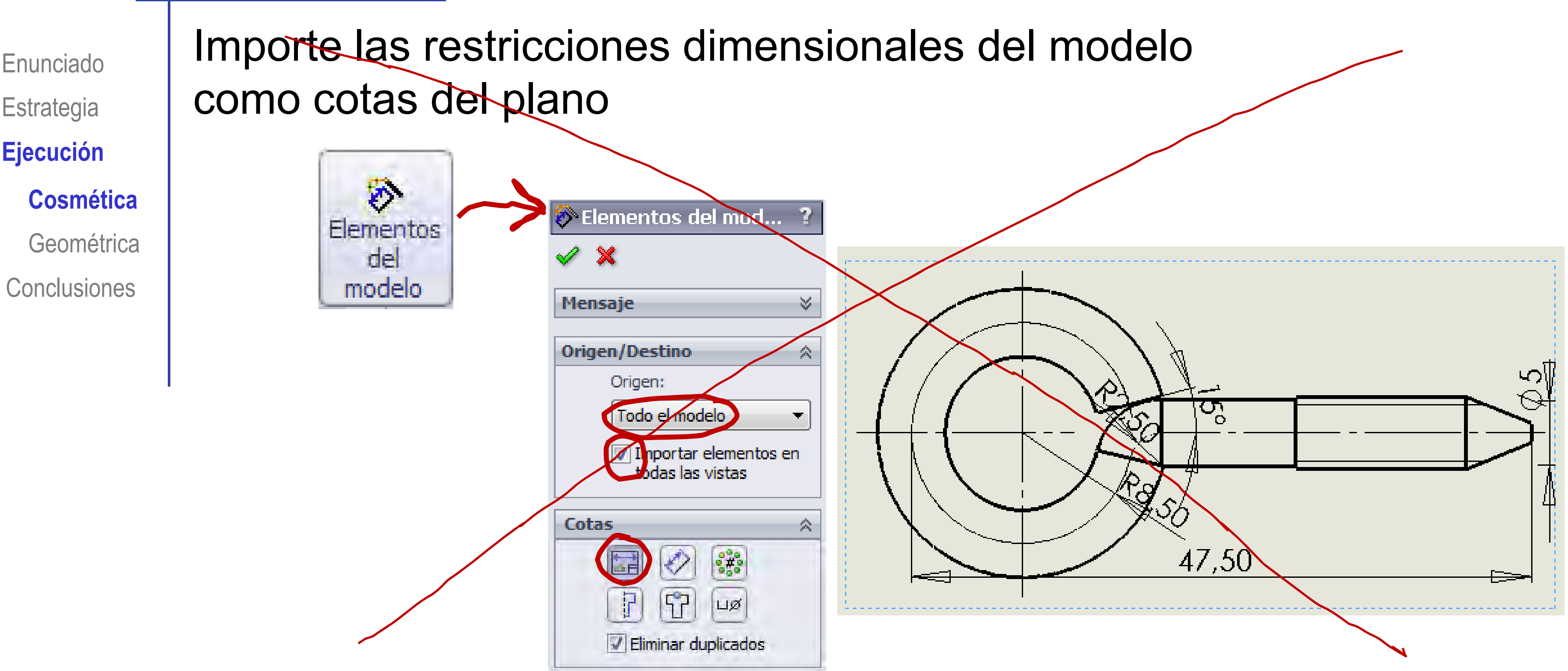


Para que detecte *toda* la línea constructiva puede ser necesario seleccionar dos secciones rectas

√ Añada otras líneas constructivas dibujándolas



Importe las restricciones dimensionales del modelo como cotas del plano



Se observa que las cotas utilizadas para modelar no coinciden con las cotas de la representación normalizada

Enunciado

Estrategia

Ejecución

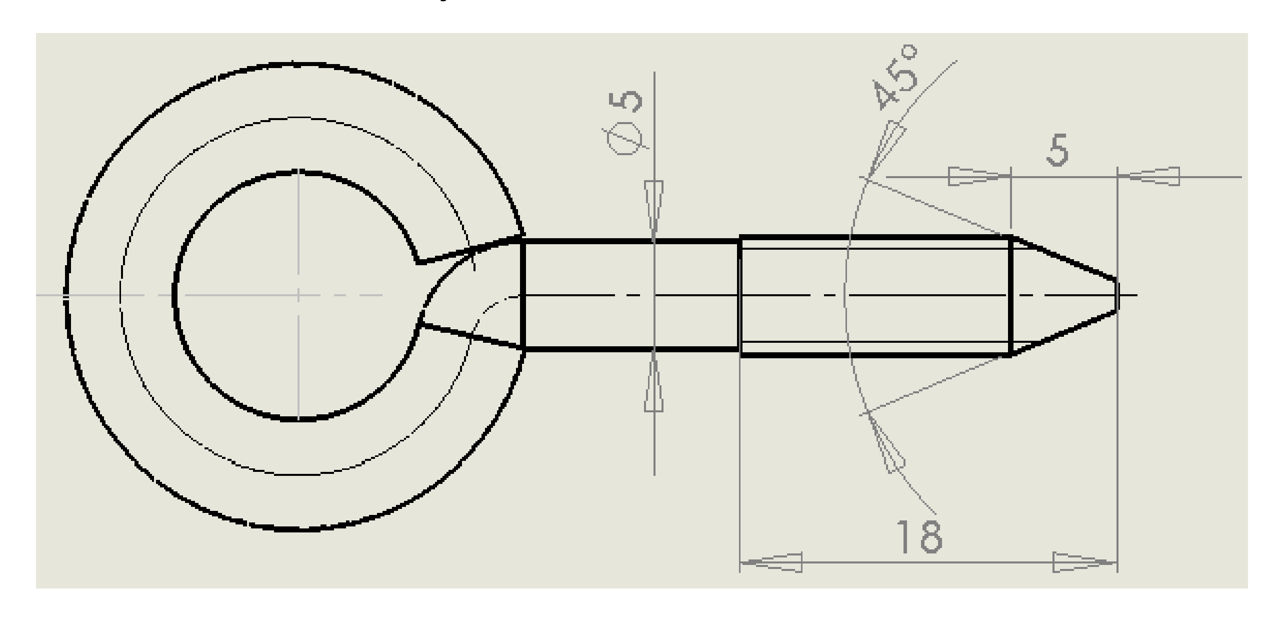
Cosmética

Geométrica

Conclusiones

Añada manualmente las cotas necesarias, hasta obtener un plano de diseño correctamente normalizado

√ Añada las cotas que pueda vincular a elementos detectables del dibujo



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

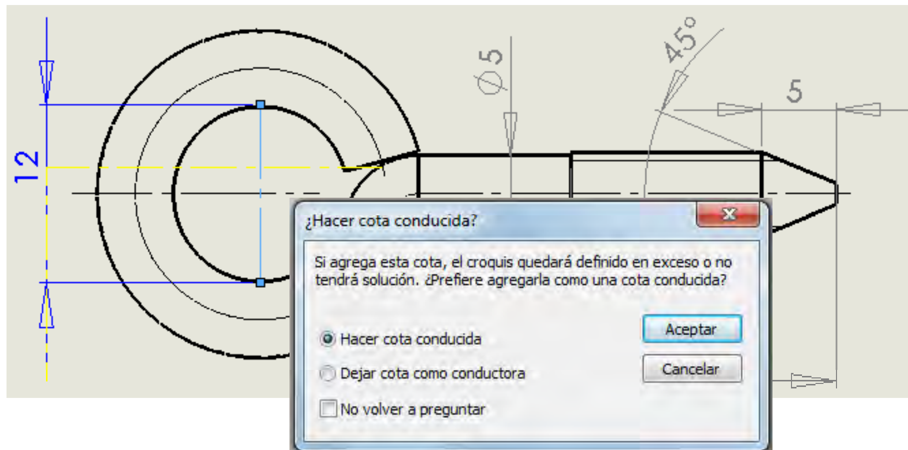
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Cosmética
Geométrica
Conclusiones

√ Añada el resto de cotas mediante operaciones auxiliares

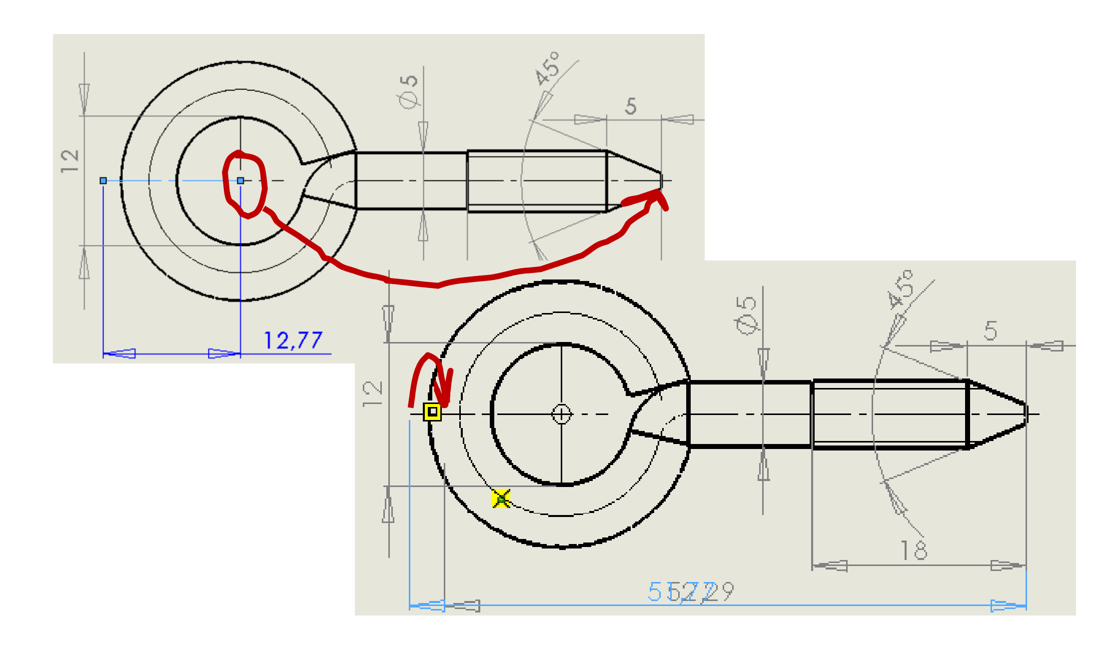
√ Añada líneas auxiliares

√ Acote las líneas auxiliares



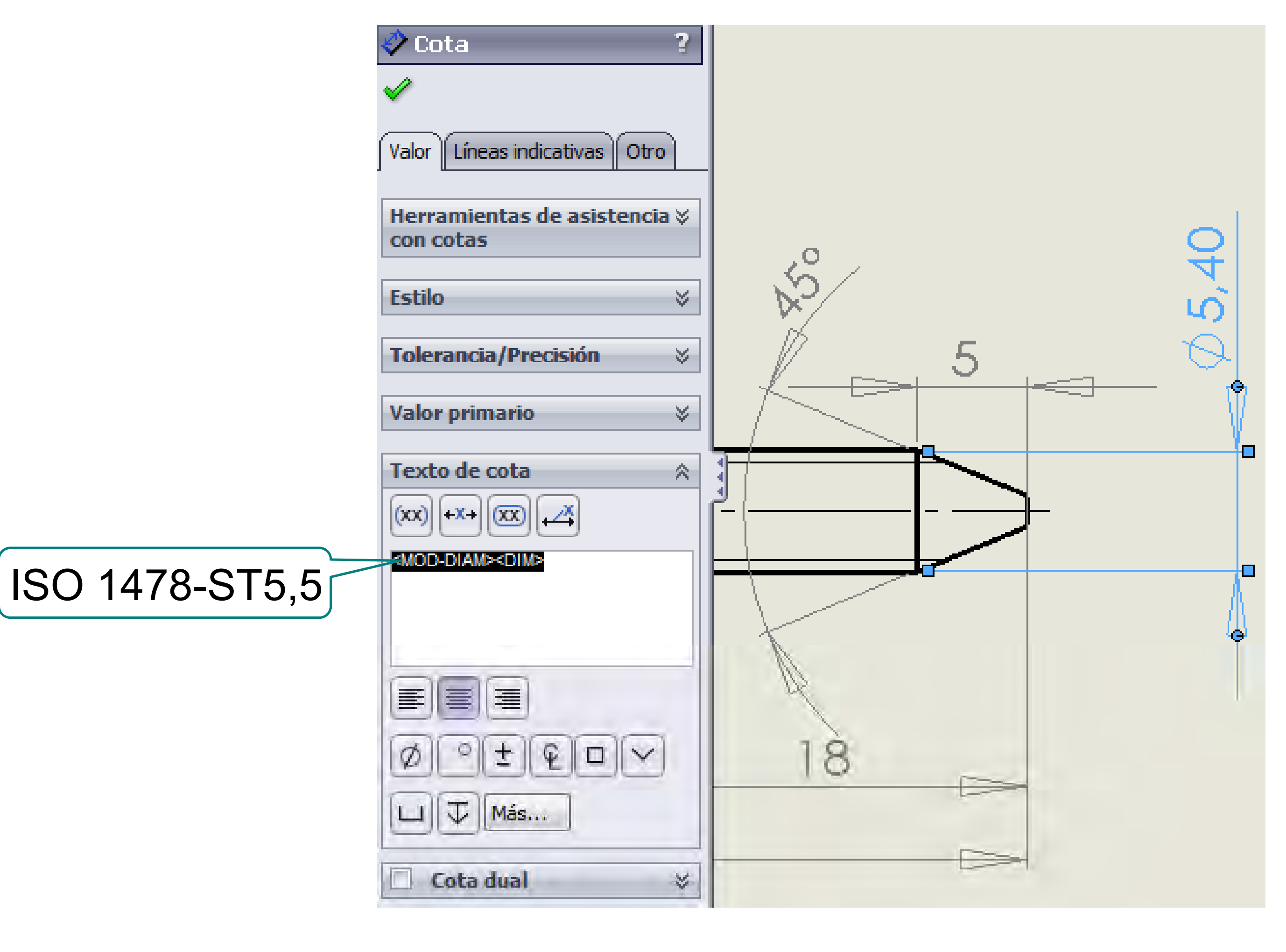
√ Añada cotas provisionales

√ Modifique las cotas hasta convertirlas en las deseadas



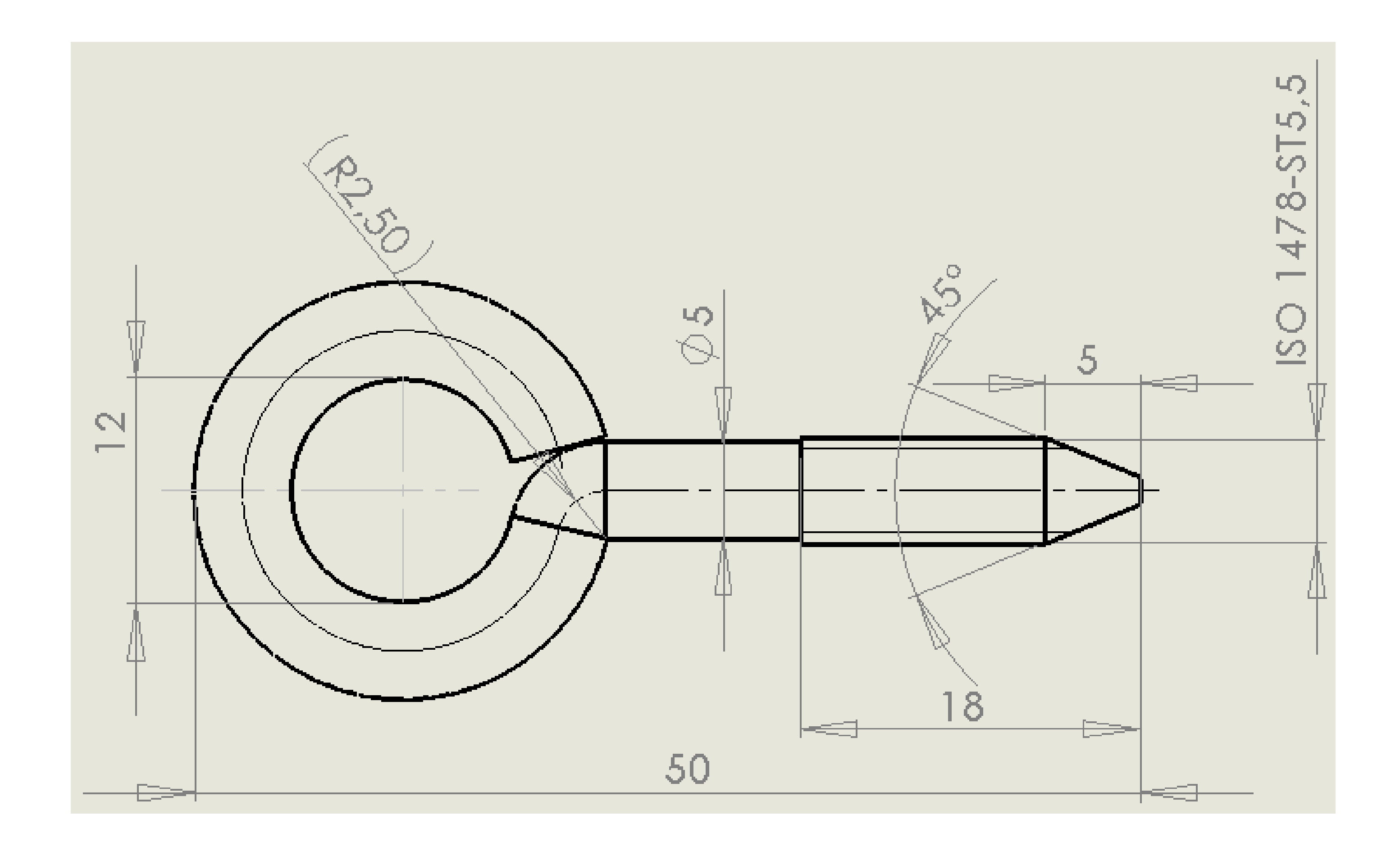
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

√ Edite los textos de cota



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Cosmética
Geométrica
Conclusiones

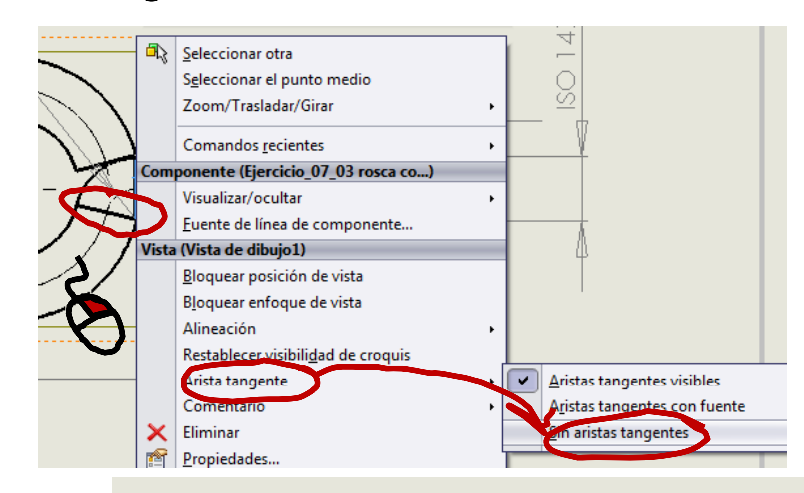
El plano resultante debe ser:

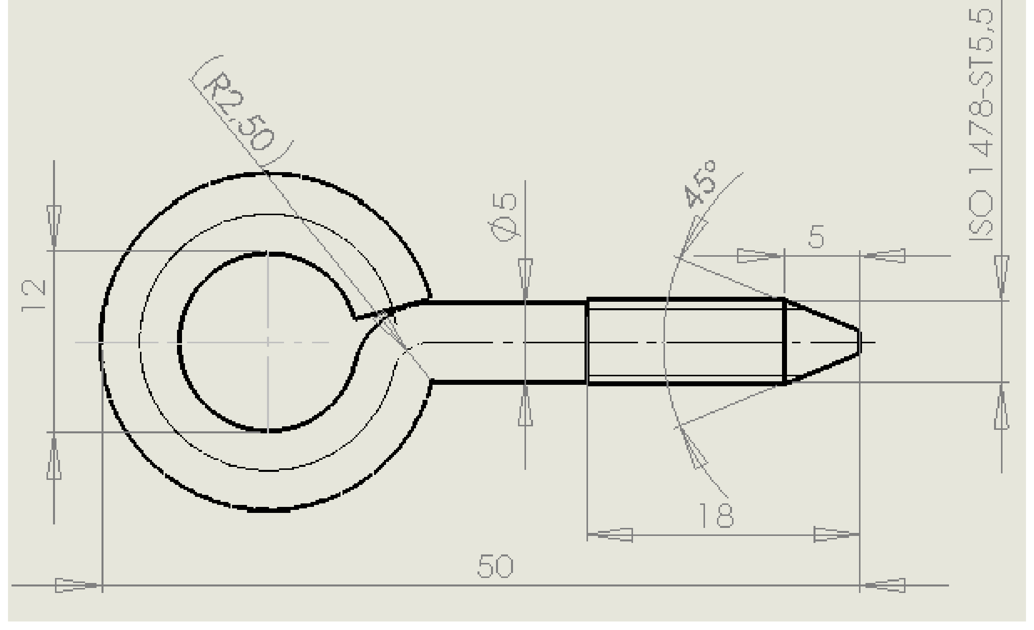




Elimine las aristas tangentes si lo desea:

- Seleccione una arista tangente
- Obtenga el menú contextual, pulsando el botón derecho
- Seleccione “vista tangente”
- Seleccione “Sin vistas tangentes”





Enunciado
Estrategia
Ejecución
Cosmética
Geométrica
Conclusiones

Para obtener automáticamente un plano con la rosca geométrica :

√ Edite el fichero del modelo

√ Suprima la rosca cosmética

√ Anule la supresión de la rosca geométrica

A continuación, actualice y decore el fichero del plano, para obtener la representación deseada



Atención: se perderá el plano original con la rosca cosmética

Para obtener el plano con la rosca geométrica, sin perder el plano original, hay dos alternativas:

1 Repita el procedimiento de obtención del plano con rosca cosmética desde el principio…

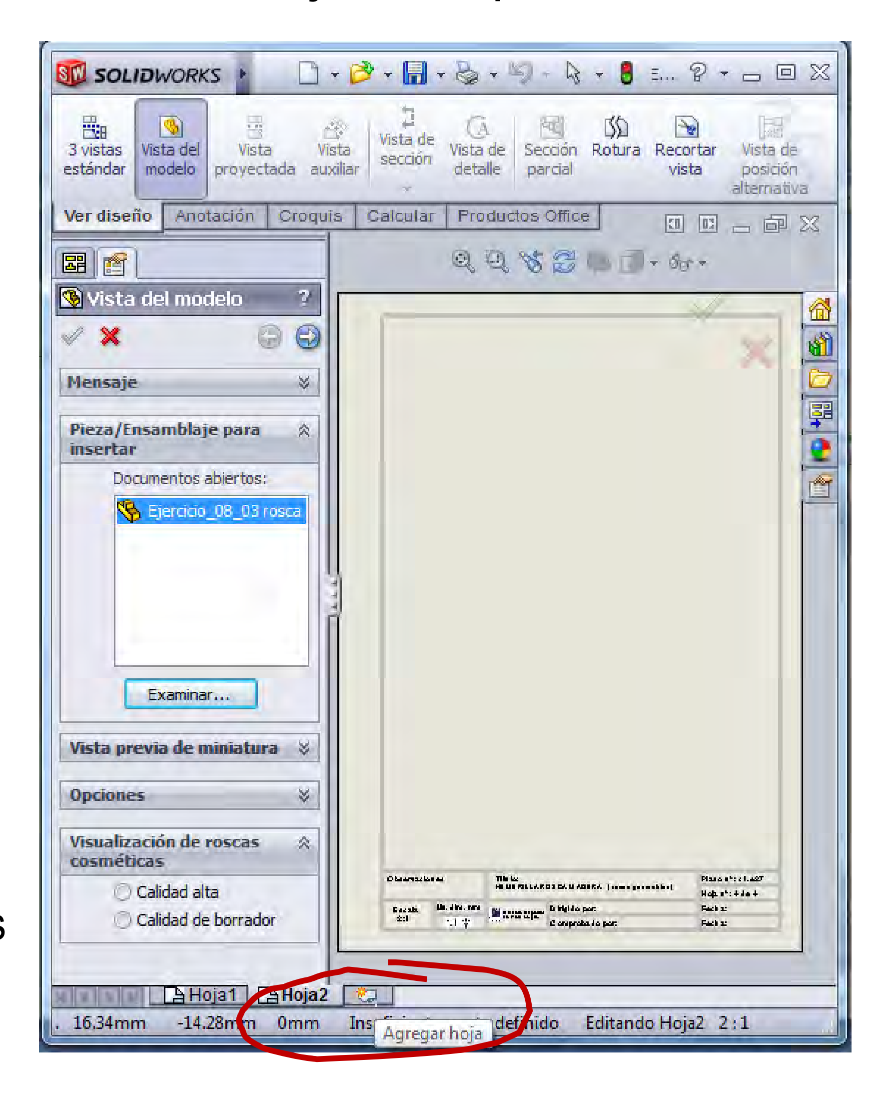
…pero utilizando una copia del fichero del modelo con la rosca geométrica activa y la cosmética suprimida

El nuevo plano se puede hacer en un fichero nuevo, o en una hoja nueva del plano actual

2 Haga una copia tanto del plano como del modelo, y vincule la copia del plano a la copia del modelo con rosca geométrica

1 Para crear un nuevo plano como una hoja en el plano actual:

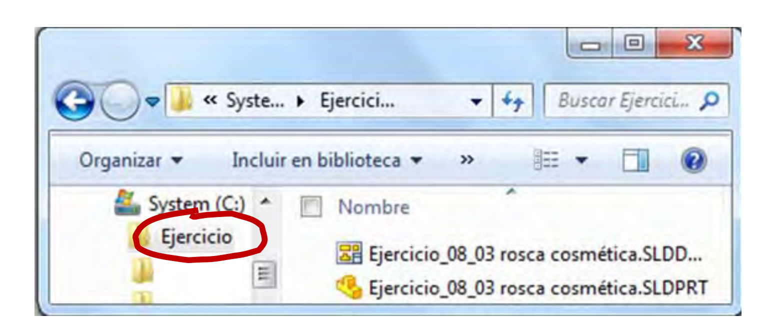
- √ Defina una nueva hoja
  - √ Seleccione la pestaña de "hoja nueva" en la parte inferior izquierda
  - √ Configure la nueva hoja
  - √ Edite los rótulos del formato
- √ Seleccione "vista del modelo"
- √ Seleccione un fichero que contenga el modelo con la rosca geométrica activa
- √ Inserte la vista en la hoja
- √ Añada las líneas constructivas
- √ Añada las cotas



2

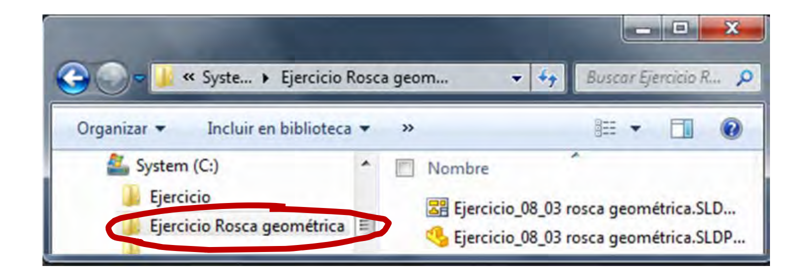
El "truco" para vincular el plano con el modelo con rosca geométrica es:

√ El modelo y el plano con rosca cosmética deben estar en la misma carpeta



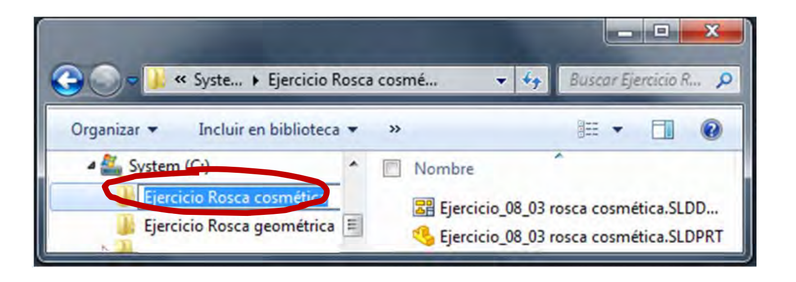
√ Haga una copia de ambos ficheros en otra carpeta

√ Cambie el nombre de la nueva carpeta y de sus ficheros



√ Cambie el nombre de la carpeta original

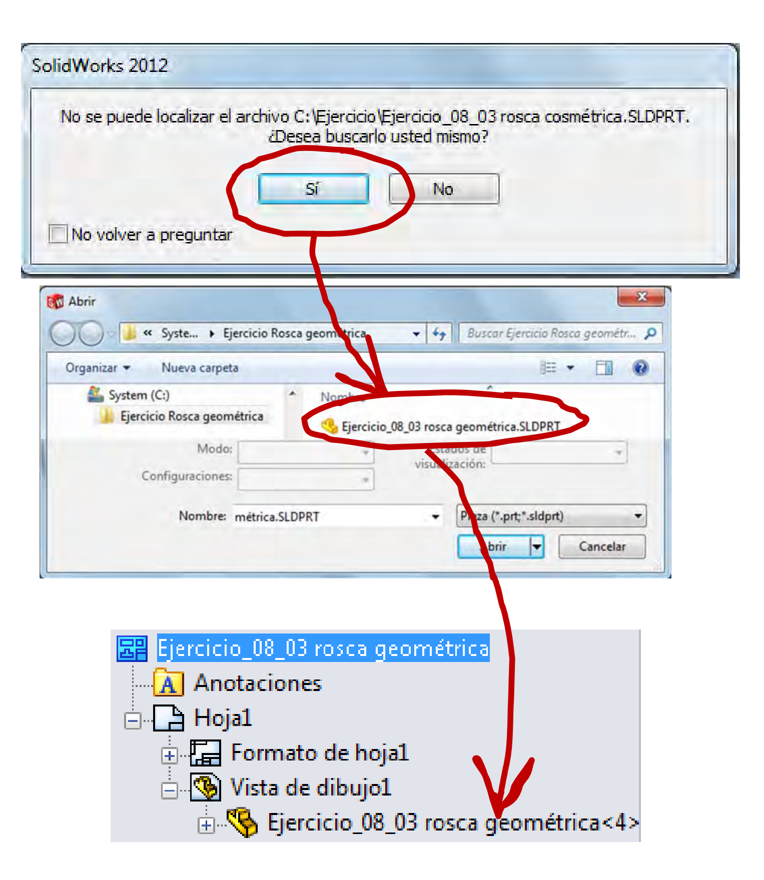
¡Para evitar que la copia encuentre la ruta de acceso original!



√ Abra la copia del fichero de modelo y active la rosca geométrica

√ Abra la copia del fichero de plano

- √ Recibirá un aviso de que el fichero del modelo no se localiza
- √ Seleccione "Si", para buscar
- √ Seleccione la copia del fichero del modelo con la rosca geométrica activa
- √ Guarde, cierre y vuelva a abrir el fichero

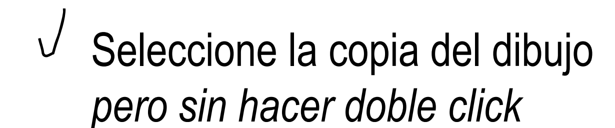


¡Ahora el fichero del plano está vinculado al fichero del modelo con rosca geométrica!

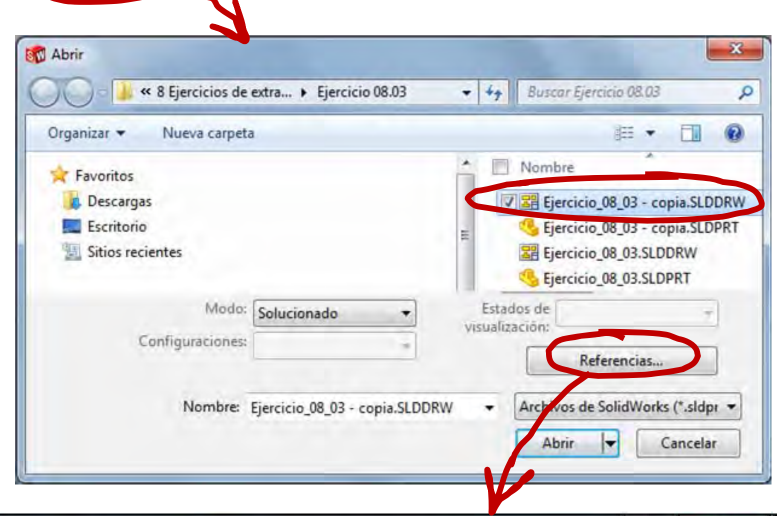


La alternativa para vincular la copia del dibujo con la copia del modelo es:

√ Ejecute “Abrir”

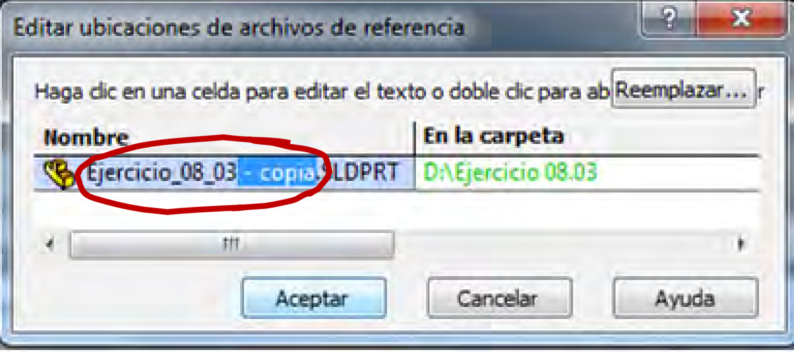


√ Seleccione la copia del dibujo *pero sin hacer doble click*

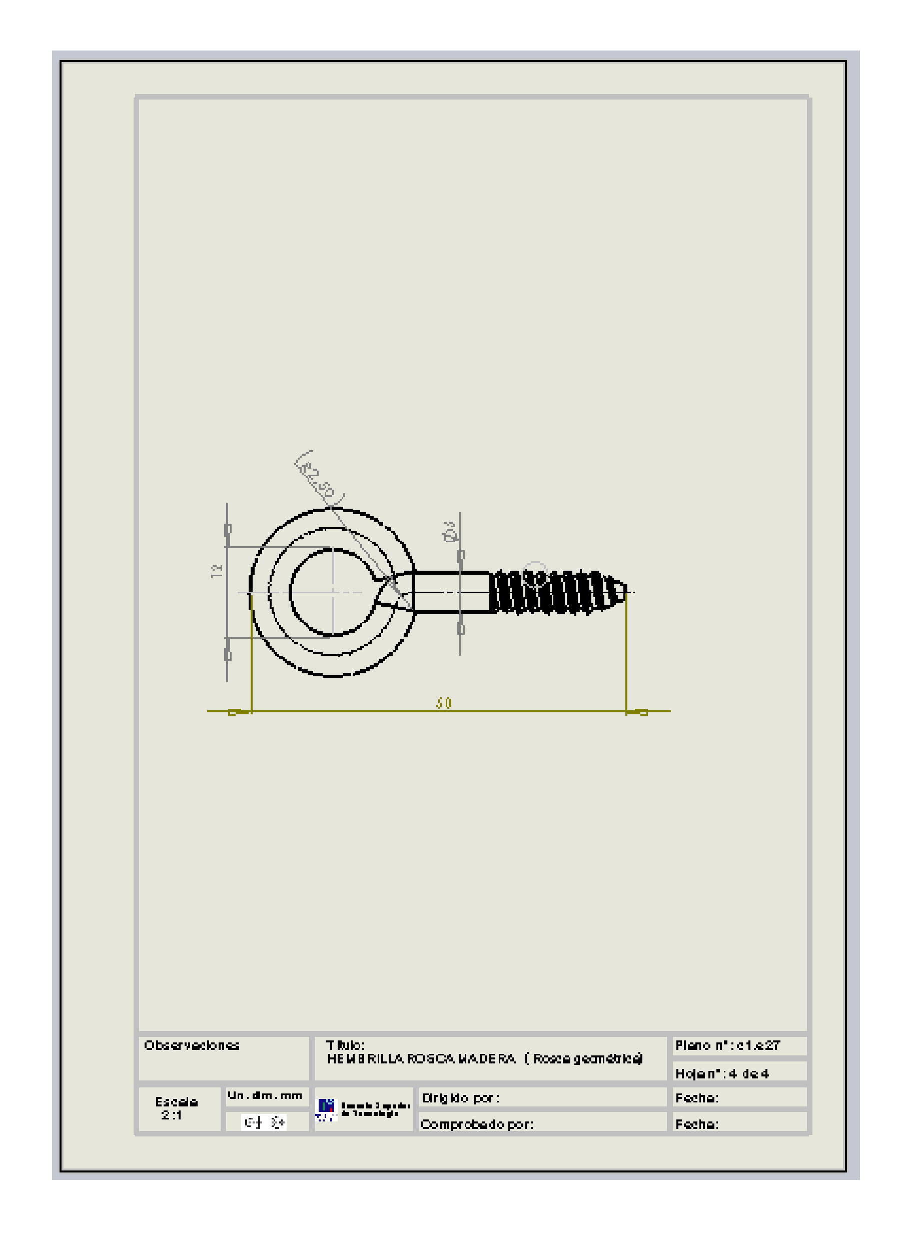


√ Pulse “Referencias”

√ Modifique el nombre del fichero del modelo vinculado al dibujo



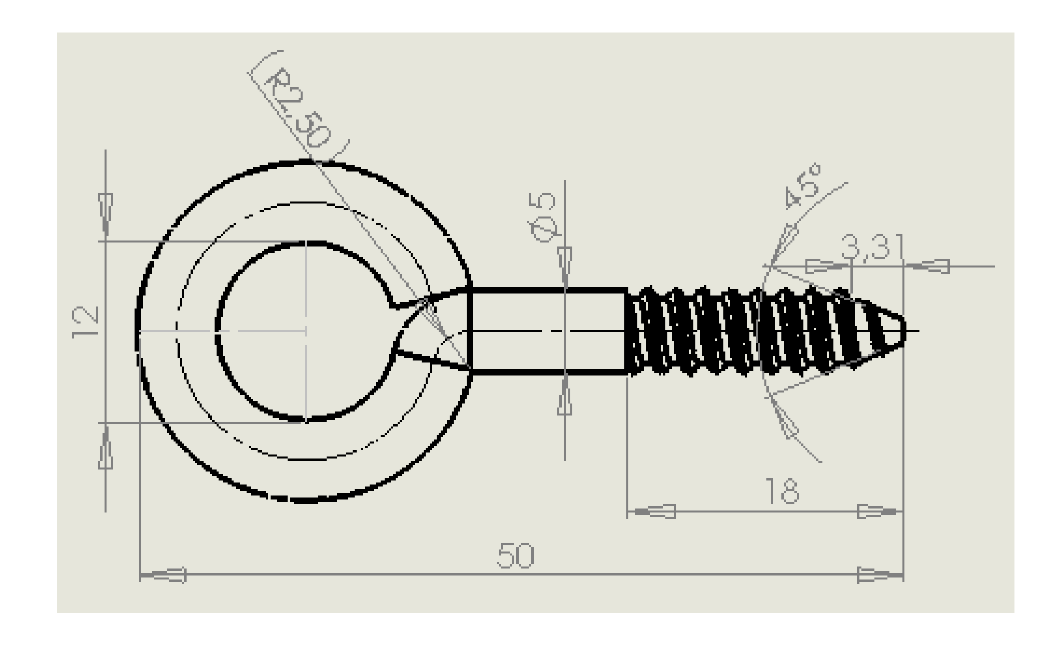
Mediante cualquiera de las dos alternativas, obtendrá:



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Cosmética
Geométrica
Conclusiones

Complete el plano con rosca geométrica:

√ Añada las cotas necesarias



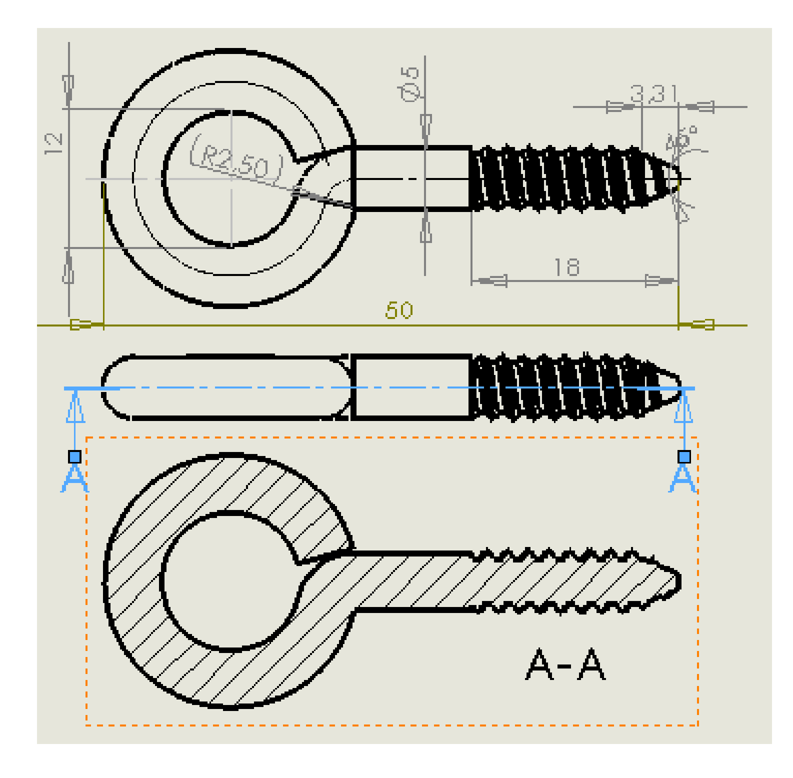
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Cosmética
Geométrica
Conclusiones

√ Añada un detalle de la rosca

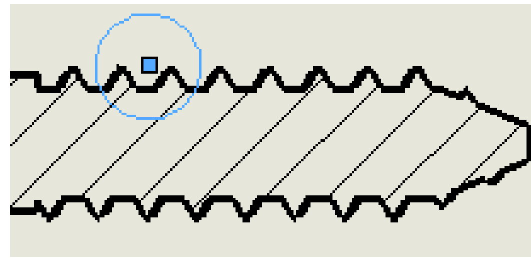
√ Obtenga la planta como vista proyectada

√ Dibuje una traza de corte en la planta

√ Obtenga un alzado cortado



√ Dibuje el círculo del detalle en el alzado cortado



Enunciado

Estrategia

Ejecución

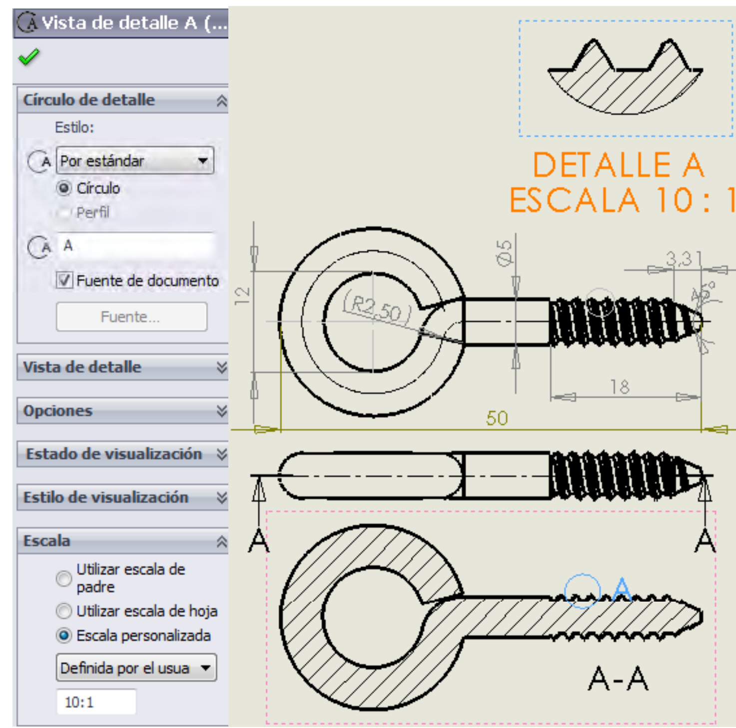
Cosmética

Geométrica

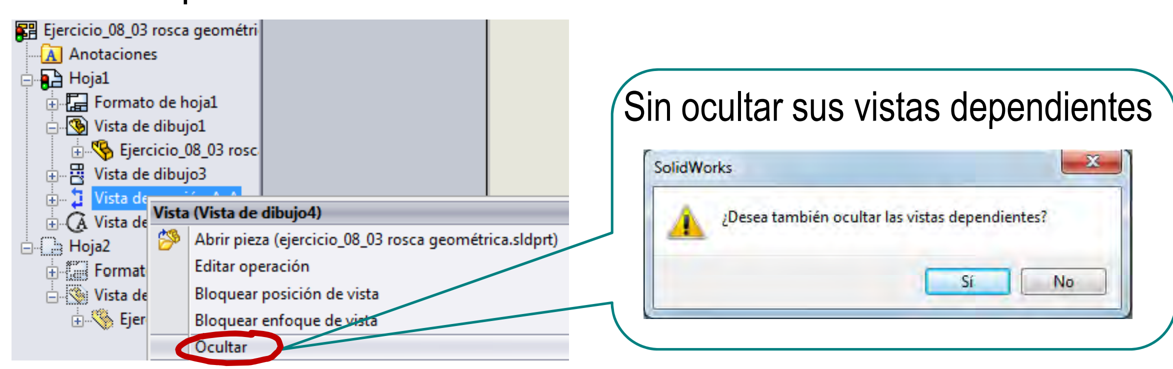
Conclusiones

√ Obtenga un detalle del alzado cortado





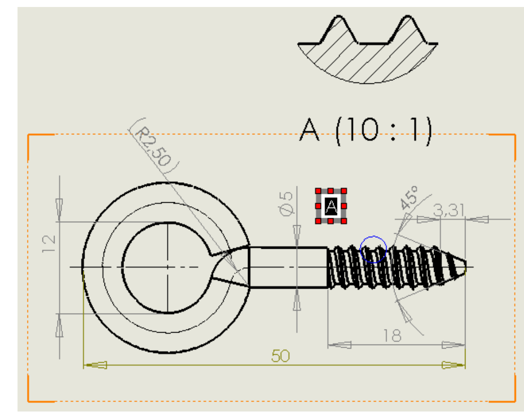
√ Oculte tanto la planta como el alzado cortado



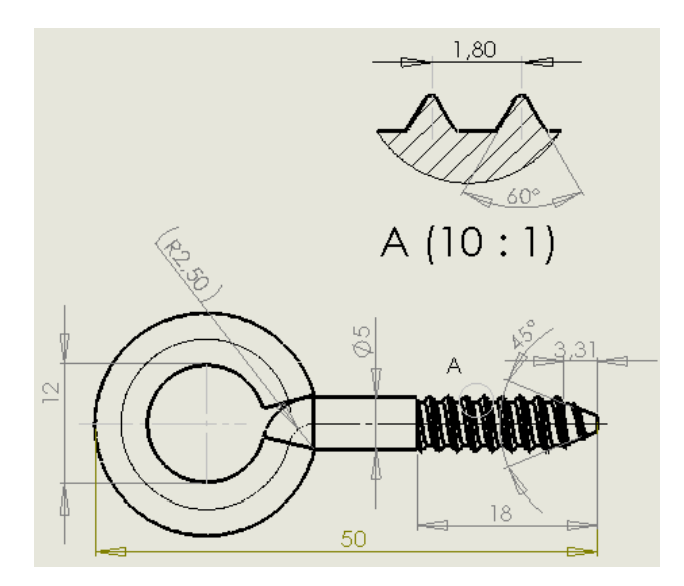
√ Complete el detalle

√ Añada la indicación en el alzado





√ Añada las cotas



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

1 Hay que conocer los criterios de representación antes de obtener los planos

¡En los elementos estandarizados hay que consultar la documentación correspondiente!

2 Para obtener vistas simplificadas hay que utilizar una versión simplificada del modelo

3 Los planos que se extraen de forma guiada pueden necesitar retoques mediante edición

La edición puede incluir construcciones auxiliares

Si se requiere una edición compleja, es mejor exportar el plano y editarlo en una aplicación CAD 2D

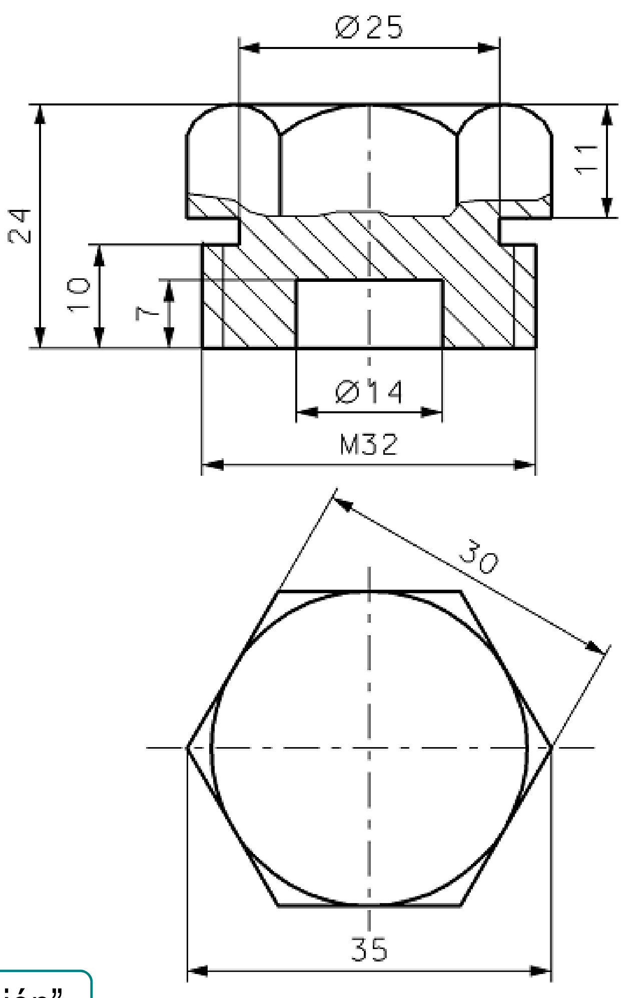
Ejercicio 8.4. Plano de diseño del tapón regulador

Obtenga el plano de diseño normalizado del tapón regulador modelado en el ejercicio 07.04

Utilice la plantilla A4 Vertical UJI obtenida en el ejercicio 08.02

Configure previamente el estilo de representación para trabajar con normas DIN, pero cambiando las líneas de separación de las cotas, para que tengan una separación de 0 mm y una extensión de 2 mm.

Vea el anexo de "Configuración"



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Para resolver el ejercicio hay cuatro etapas:

1 Configure el estilo de representación DIN UJI

Configure las opciones de dibujo y guarde el resultado como plantilla reutilizable

2 Prepare la hoja

Configure y guarde el estilo de representación en una plantilla reutilizable

3 Inserte las vistas del modelo

Incluyendo cortes y cotas

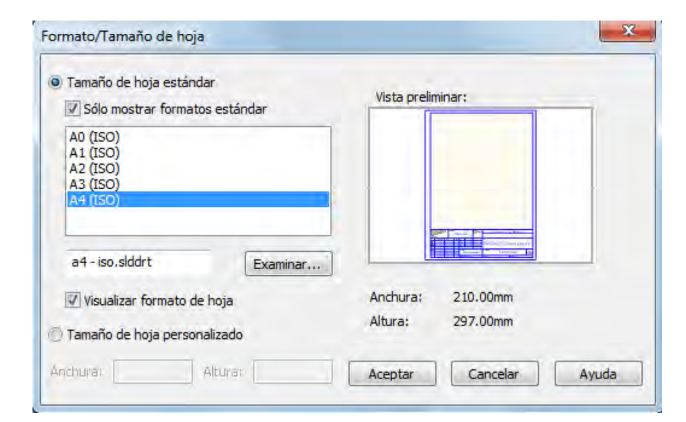
4 Complete el plano de diseño

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plantilla
Formato
Extracción
Decoración
Conclusiones

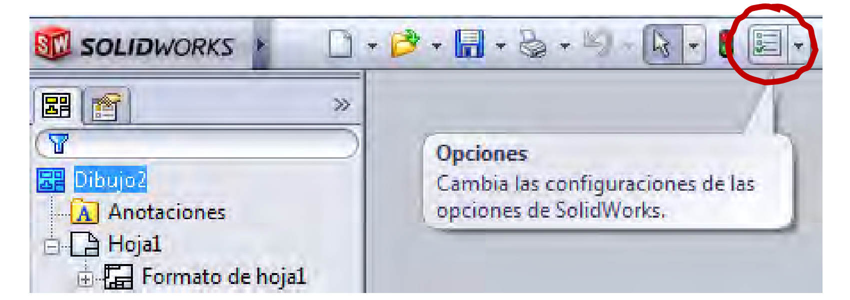
1 Para configurar el estilo DIN UJI:

√ Cree un nuevo dibujo

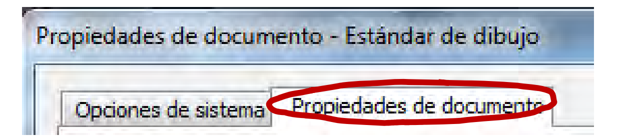
√ Seleccione un formato cualquiera



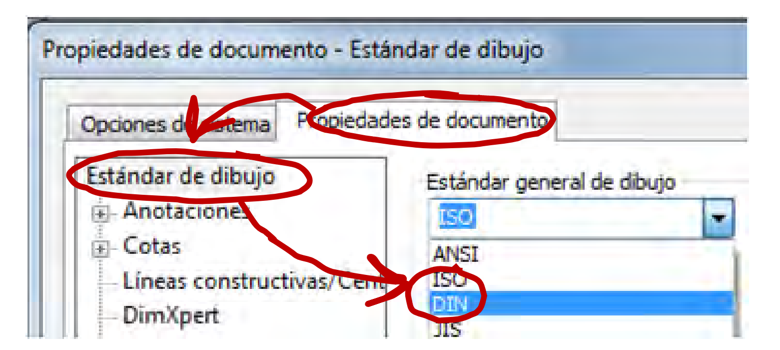
√ Active el cuadro de diálogo "opciones"



√ Seleccione la pestaña de "Propiedades de documento"



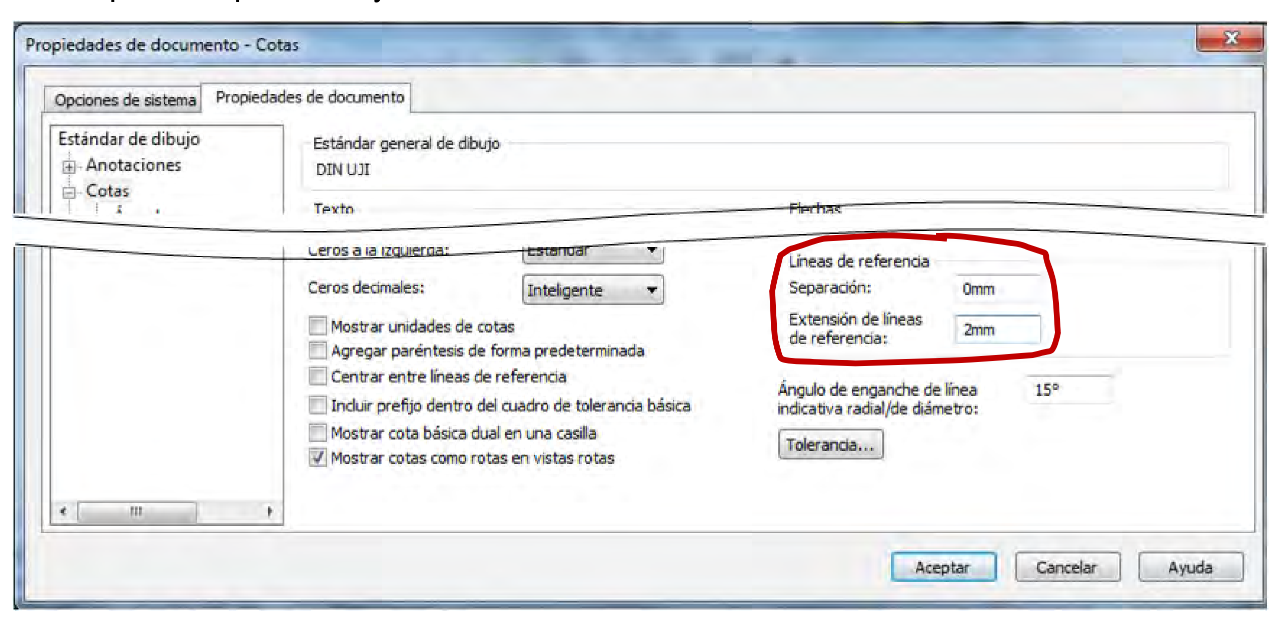
√ Seleccione el estándar de dibujo DIN



√ Modifique todas las opciones necesarias

√ Seleccione "Cotas"

√ Modifique la separación y la extensión de las líneas de referencias



√ Guarde la configuración en un estilo propio

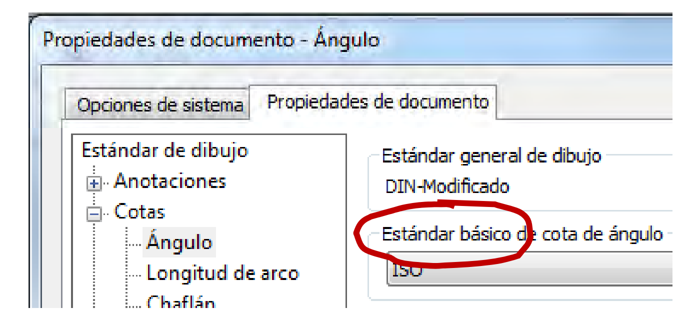
√ Cree un estilo "DIN Modificado"

√ Seleccione "Cotas"

√ Seleccione "Ángulo"

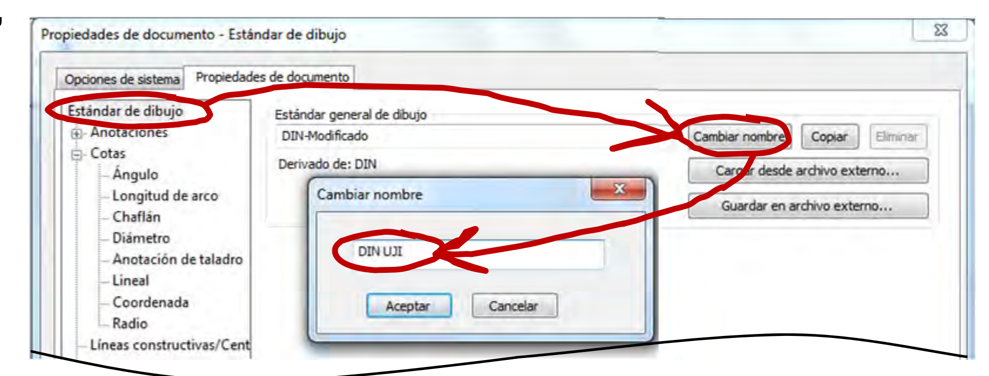
√ Cambie el estándar básico a ISO

√ Restaure el estándar básico a DIN



√ Seleccione "Estándar de dibujo"

√ Cambie el nombre de "DIN Modificado" a "DIN UJI"



√ Guarde "en archivo externo"

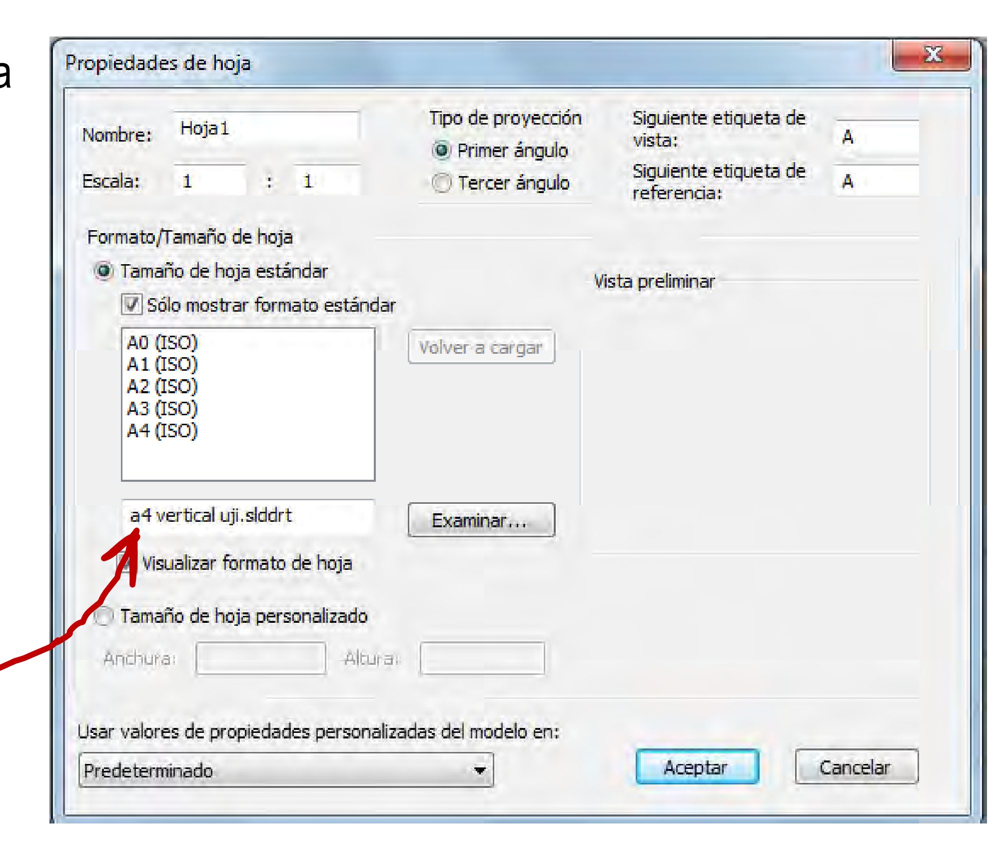
Guardar en archivo externo...

2 Para preparar la hoja:

√ Copie el fichero plantilla "A4 Vertical UJI" del ejercicio 08.02 en la carpeta donde tenga el modelo del tapón

√ Ejecute el módulo de dibujo

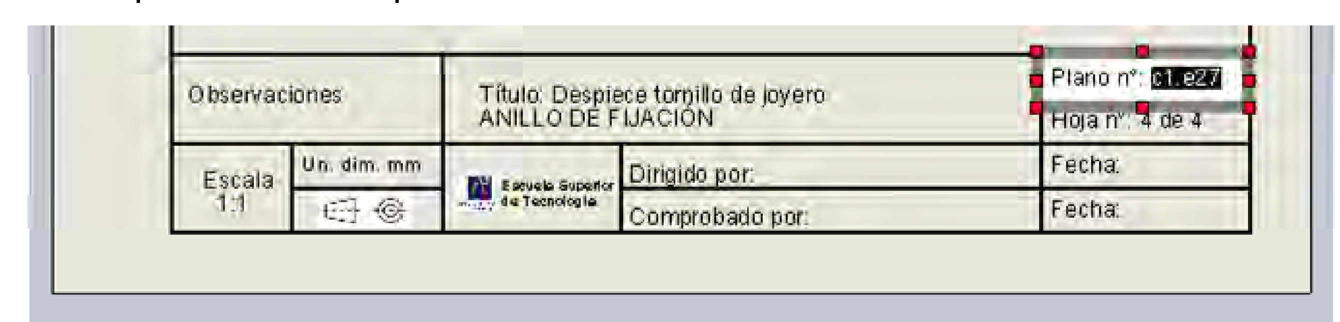
√ Seleccione el formato

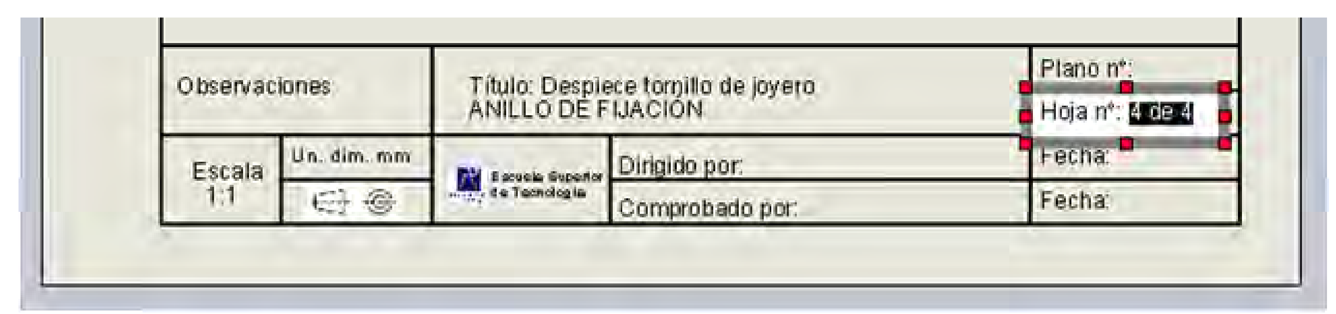


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

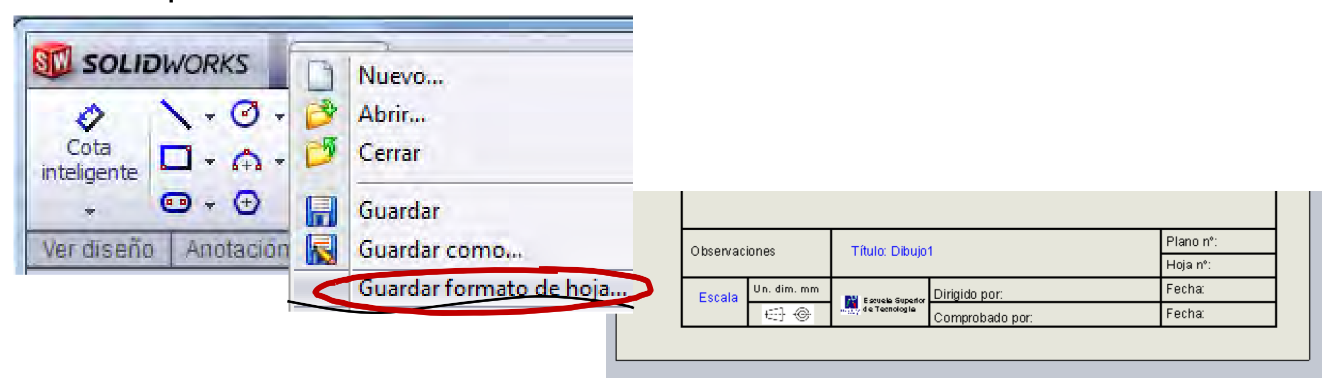
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

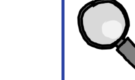
√ Modifique los rótulos que sea necesario actualizar





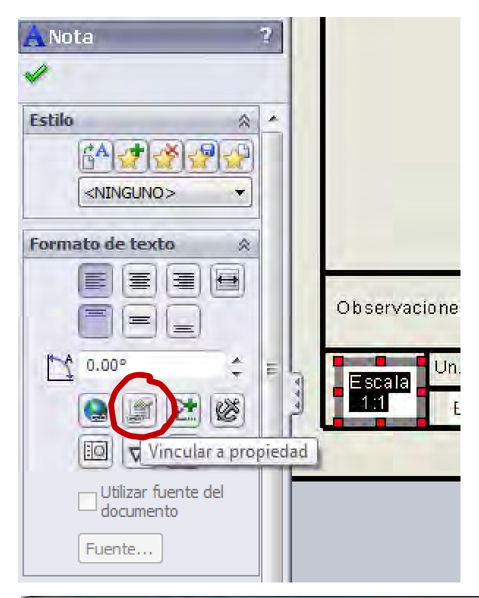
√ Guarde la plantilla modificada

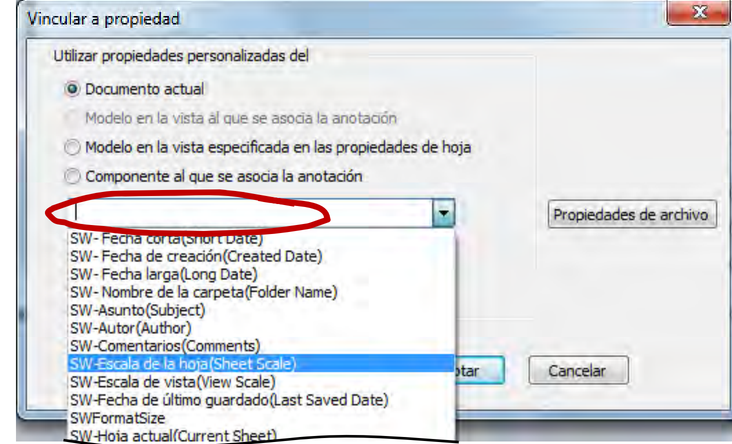




Puede vincular la escala con la escala del modelo:

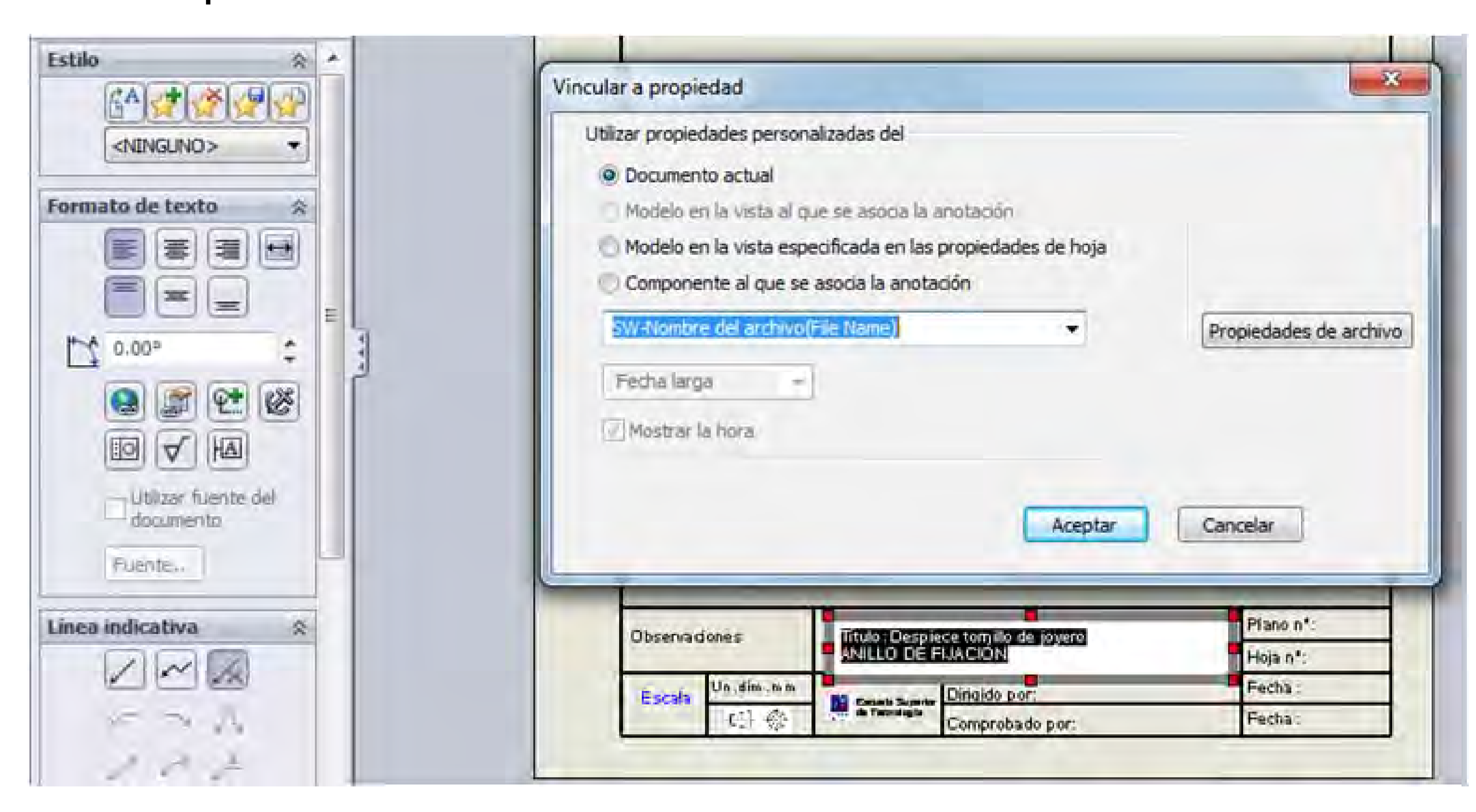
- √ Conmute al modo "Editar formato de hoja"
- √ Seleccione el rótulo que quiera vincular
- √ Seleccione "Vincular a propiedad"
- √ Seleccione la propiedad deseada





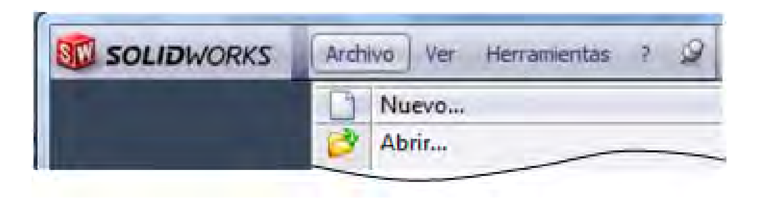
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

También puede vincular el título al nombre del fichero:

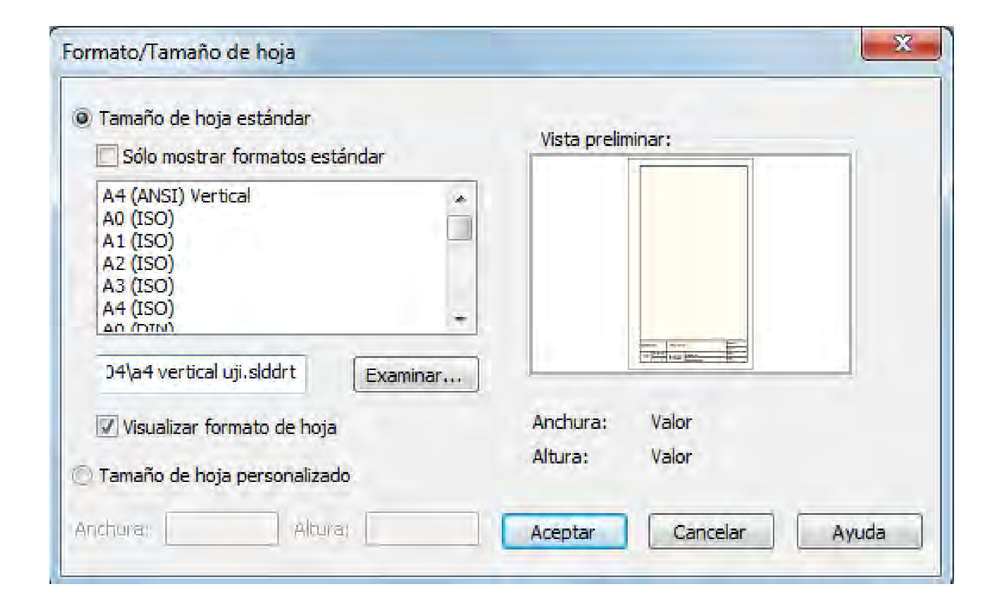


Complete el proceso utilizando la plantilla y el formato para iniciar un nuevo dibujo

√ Cree un nuevo dibujo

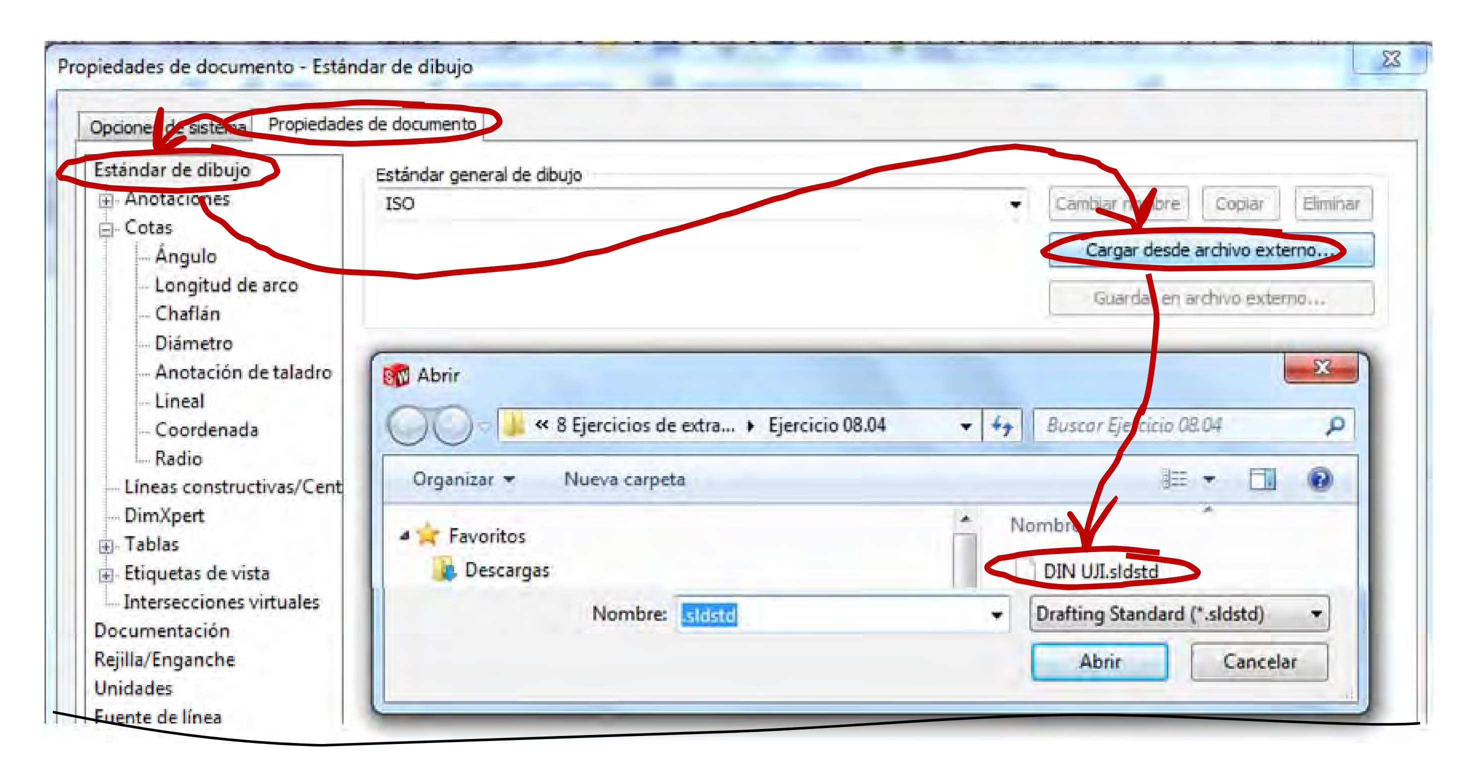


√ Seleccione el formato A4 Vertical UJI



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plantilla
Formato
Extracción
Decoración
Conclusiones

√ Cargue el estilo de dibujo DIN UJI



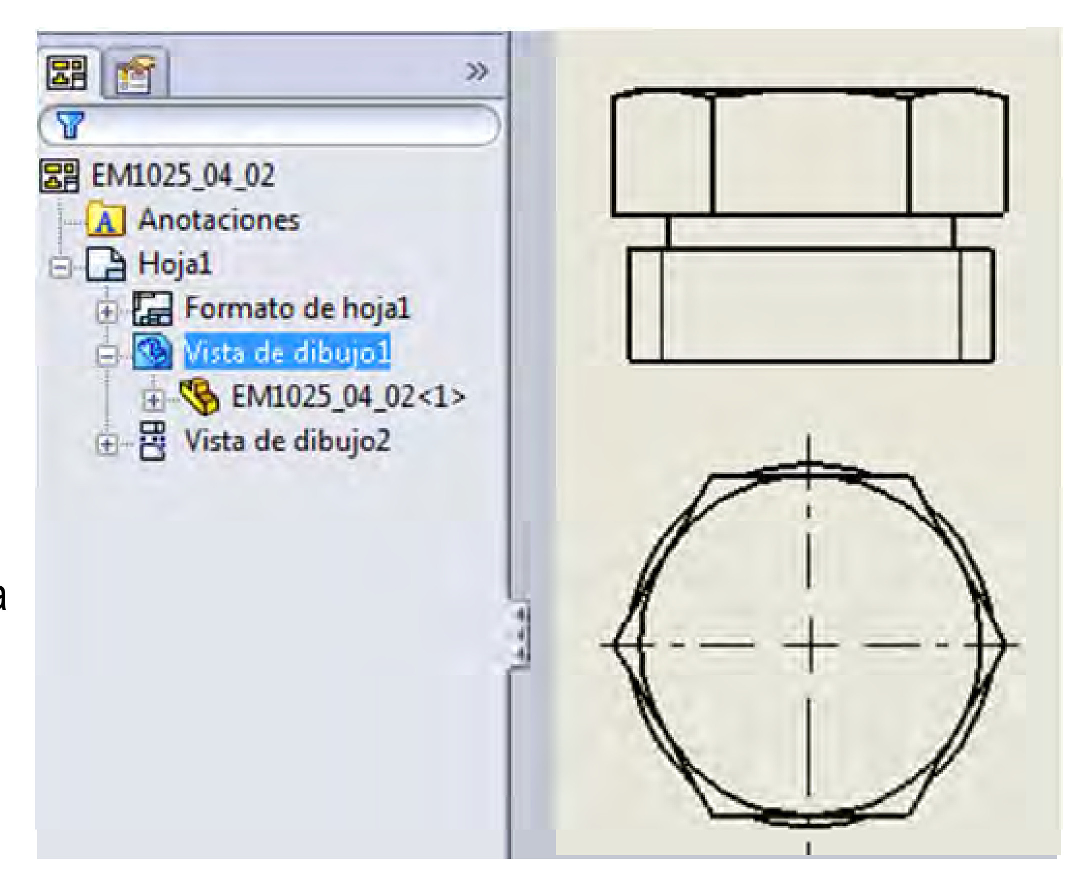
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Plantilla
Formato
Extracción
Decoración
Conclusiones

3 Para insertar vistas:

√ Seleccione el fichero que contiene el modelo

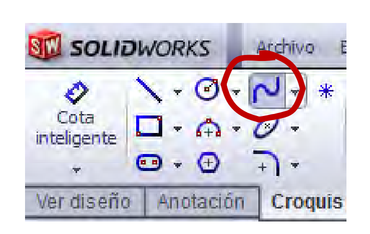
√ Sitúe la vista principal sobre el formato A4

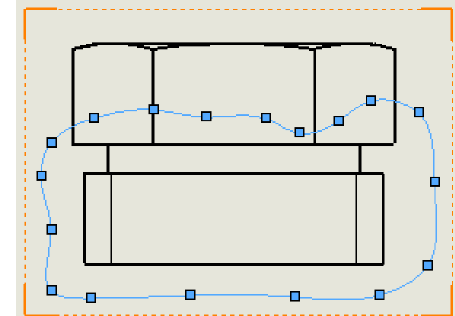
√ Añada la planta



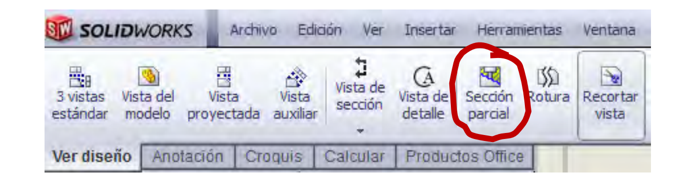
√ Añada un corte local

√ Dibuje un spline envolviendo la zona a cortar

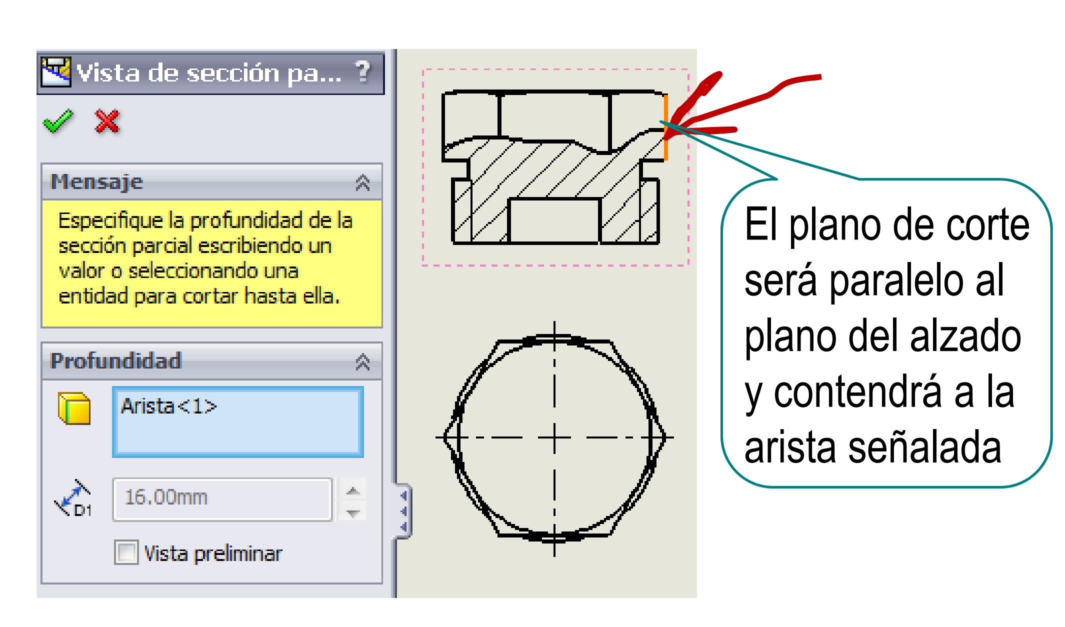




√ Seleccione "Sección parcial"



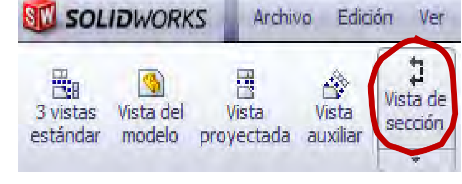
√ Señale un elemento geométrico para indicar la profundidad del corte





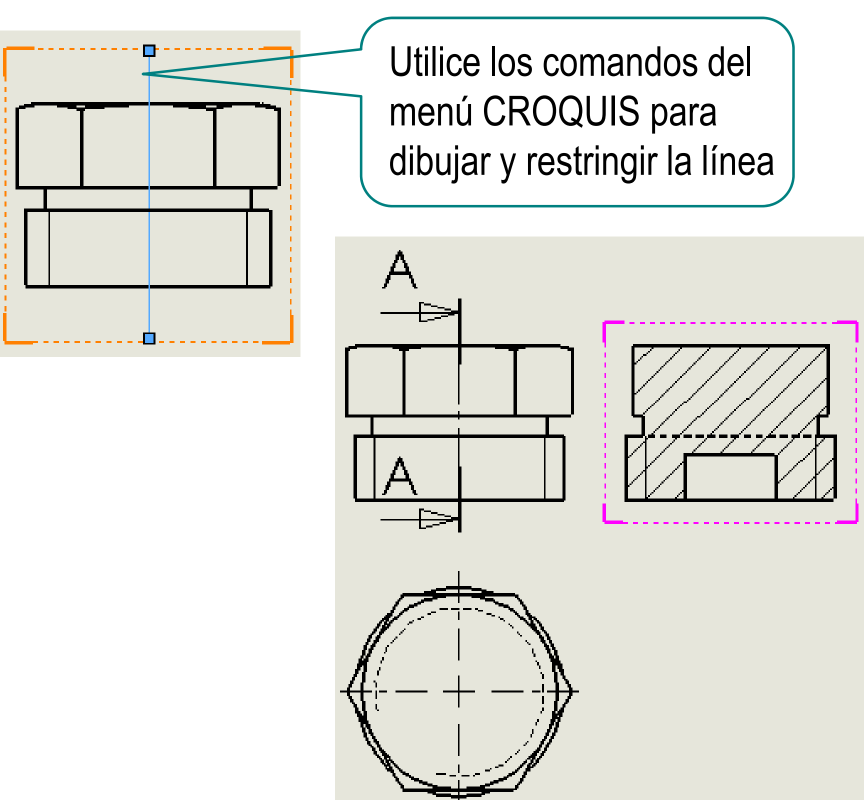
Una alternativa al corte local es añadir un perfil cortado:

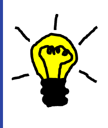
√ Seleccione “vista de sección”



√ Dibuje la línea de sección en el alzado

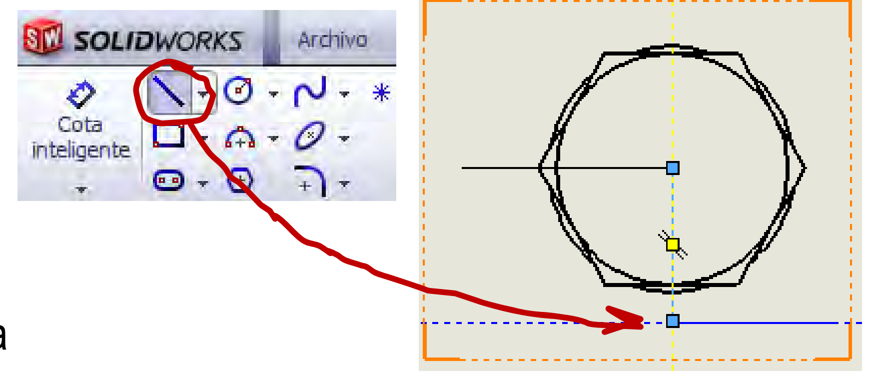
√ Coloque la vista cortada





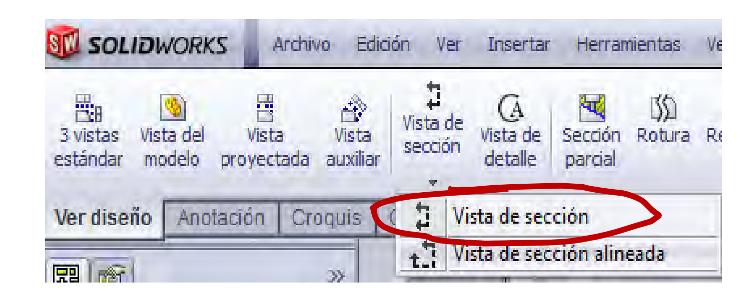
Es mejor una semivista-semicorte en lugar del alzado y el perfil cortado

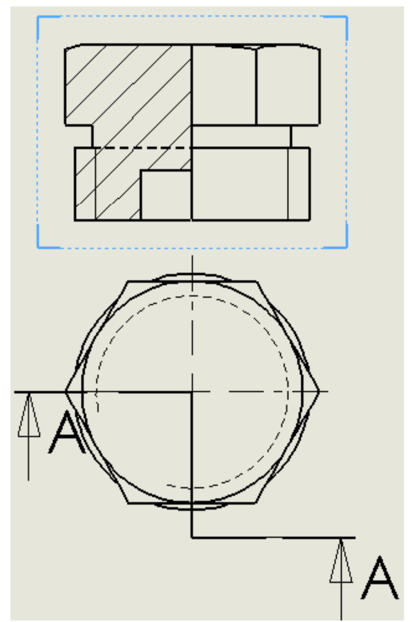
√ Extraiga la planta



√ Dibuje la traza de un semicorte en la planta

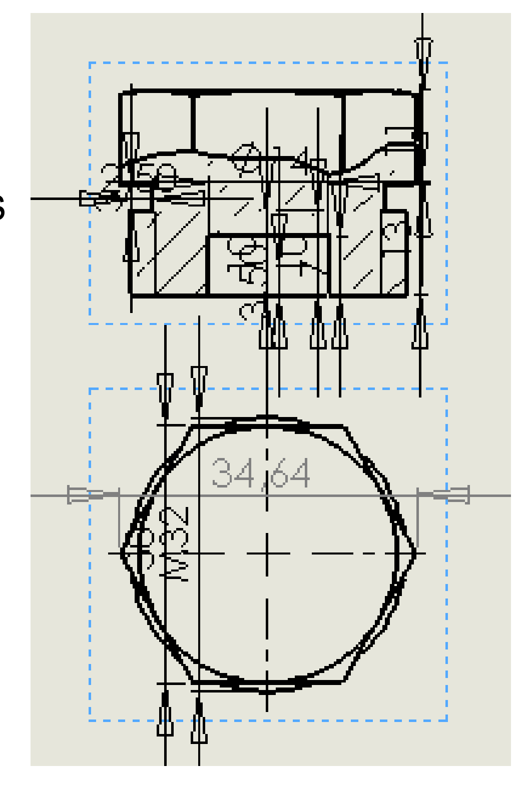
√ Realice una "vista de sección"



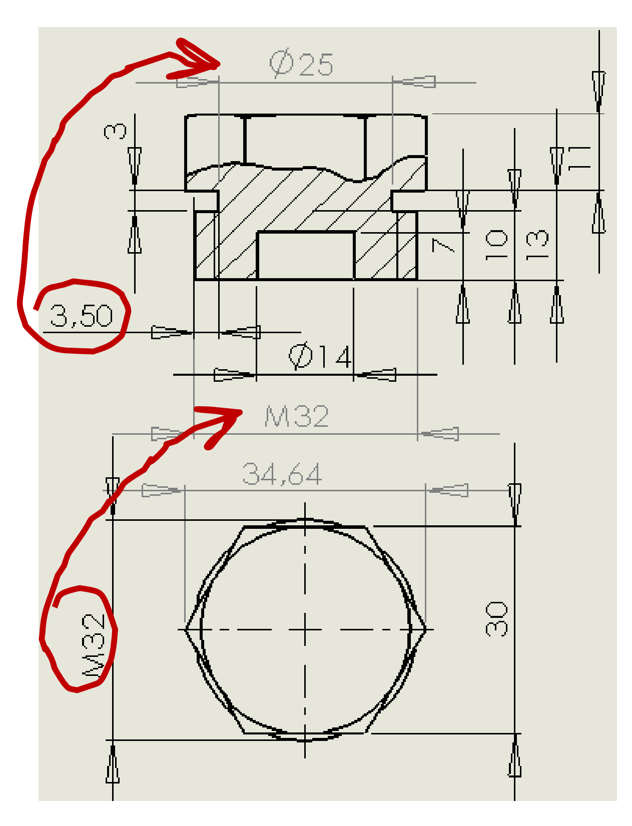


4 Para completar el plano de diseño :

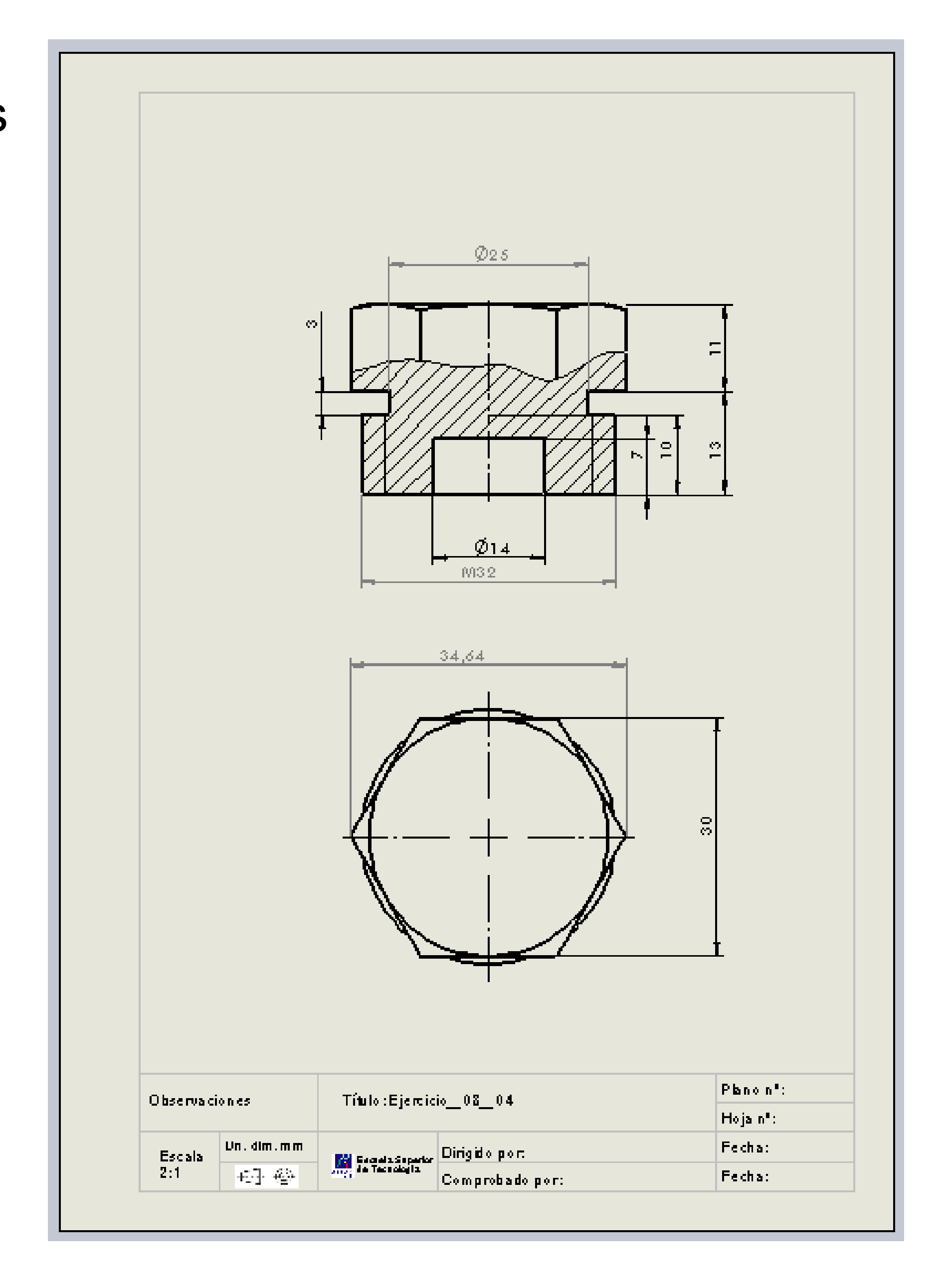
√ Importe las restricciones dimensionales del modelo como cotas del plano



√ Edite las cotas hasta que sea un plano de diseño correctamente normalizado



El resultado final es el plano pedido:



1 El estilo de los planos se puede configurar y guardar como plantilla

¡Así se evita tener que configurar el estilo para cada plano!

2 Las plantillas de los formatos pueden contener campos que se actualizan automáticamente a partir de información del modelo

3 Los cortes se obtienen de forma guiada, a partir del modelo

¡El programa tiene un módulo específico para gestionar los cortes!

4 Para obtener los cortes, hay que dibujar las líneas auxiliares primero

Trazas, contornos, etc.

TEMA 5

Conjuntos y despieces

5.1. Ensamblaje de conjuntos

Introducción
Ensamblaje
Herramientas
Conclusiones

Hay dos métodos teóricos mediante los cuales se pueden crear productos nuevos:

1 De arriba abajo

Descendente,
Top-down

Se basa en el punto de vista del diseñador

√ Una idea inicial muy abstracta se va refinando, buscando soluciones que satisfagan los requerimientos del producto

√ Subdividiendo recursivamente la función principal (muy abstracta) en sub-funciones, se llega a sub-funciones que pueden resolverse mediante formas geométricas particulares

¡Es un método para el que se han desarrollado pocas aplicaciones de apoyo!

2 De abajo arriba

Ascendente,
Bottom-up

Se basa en la tecnología disponible

√ Los modelos geométricos completos y totalmente detallados de las piezas están disponibles

√ Se ensamblan para obtener productos nuevos

Introducción

Ensamblaje

Herramientas

Conclusiones

En la práctica se usa un método mixto:

1 La fase conceptual del diseño se hace de arriba abajo

Con ayuda de bocetos y otras herramientas que potencian la creatividad, el diseñador va explorando y refinando nuevas ideas

No se usan ordenadores en esta fase

2 El diseño de detalle se hace de abajo arriba

Con ayuda de modeladores que potencian la productividad, el diseñador va fijando la forma de todas las piezas y luego las ensambla

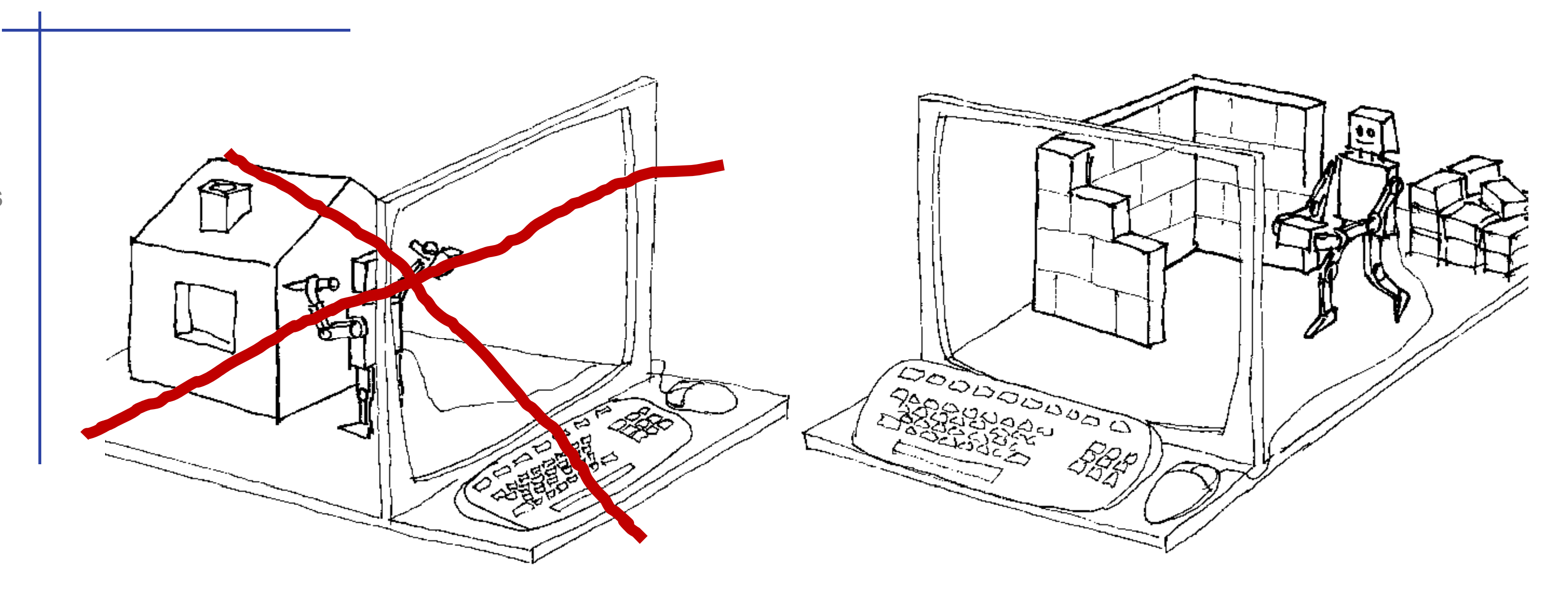
¡Para esta fase se necesitan Modeladores de ensamblaje!

Introducción

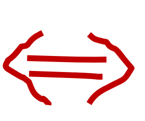
Ensamblaje

Herramientas

Conclusiones



Los conjuntos mecánicos no se modelan como las piezas aisladas



Se ensamblan a partir de los modelos de todas las piezas



Las aplicaciones CAD 3D tienen módulos específicos para ensamblar

Introducción

Ensamblaje

Herramientas

Conclusiones

¿Qué es un ensamblaje?

Un componente que no conviene subdividir en componentes más pequeños se denomina "pieza simple"

↔

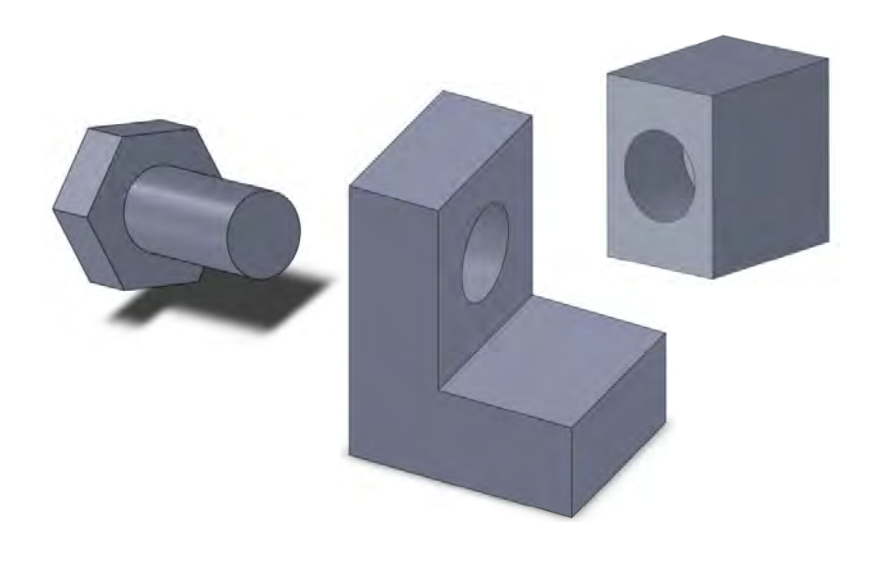
Un grupo de piezas simples emparejadas se denomina "ensamblaje"

¿Para qué sirve un ensamblaje?

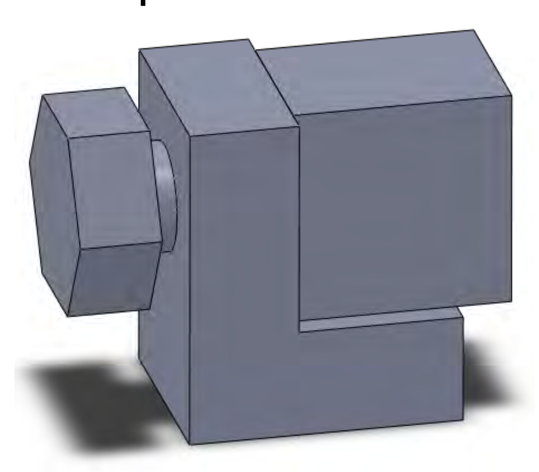
El ensamblaje no intenta describir las piezas por separado, sino las relaciones que las ligan

Los programas CAD 3D realizan las diferentes tareas mediante módulos específicos:

El módulo de modelado se usa para construir cada pieza



El módulo de ensamblaje se usa para colocar y relacionar todas las piezas



Introducción

Ensamblaje

Herramientas

Conclusiones

Se pueden obtener dos tipos de modelos ensamblados

1 Ensamblajes jerárquicos

2 Ensamblajes relacionales

√ El producto completo se representa mediante un árbol

√ Los nudos representan piezas o sub-ensamblajes

√ La posición y orientación de cada nudo se especifica mediante una matriz de transformación

La matriz de transformación puede ser global (relativa al sistema global de coordenadas), o local (relativa a la posición del nudo padre en el árbol

✗ Los modelos jerárquicos son difíciles de especificar y calcular

✗ Los modelos jerárquicos no contienen información de relaciones de diseño entre piezas o sub-ensamblajes

Introducción

Ensamblaje

Herramientas

Conclusiones

Se pueden obtener dos tipos de modelos ensamblados

1 Ensamblajes jerárquicos

2 Ensamblajes relacionales

√ Se establece vínculos virtuales entre parejas de piezas o sub-ensamblajes

√ Los vínculos se definen mediante “mating conditions”

Las condiciones de emparejamiento son relaciones geométricas que tienen un significado para el diseñador

Algunas relaciones comunes son:

- ✓ Contacto entre vértices, aristas o caras
- √ Paralelismo o perpendicularidad entre dos elementos geométricos de diferentes piezas o sub-ensamblajes

Introducción
Ensamblaje
Herramientas
Conclusiones

El proceso de ensamblar las piezas de un conjunto tiene dos fases:

1 Añadir o insertar piezas

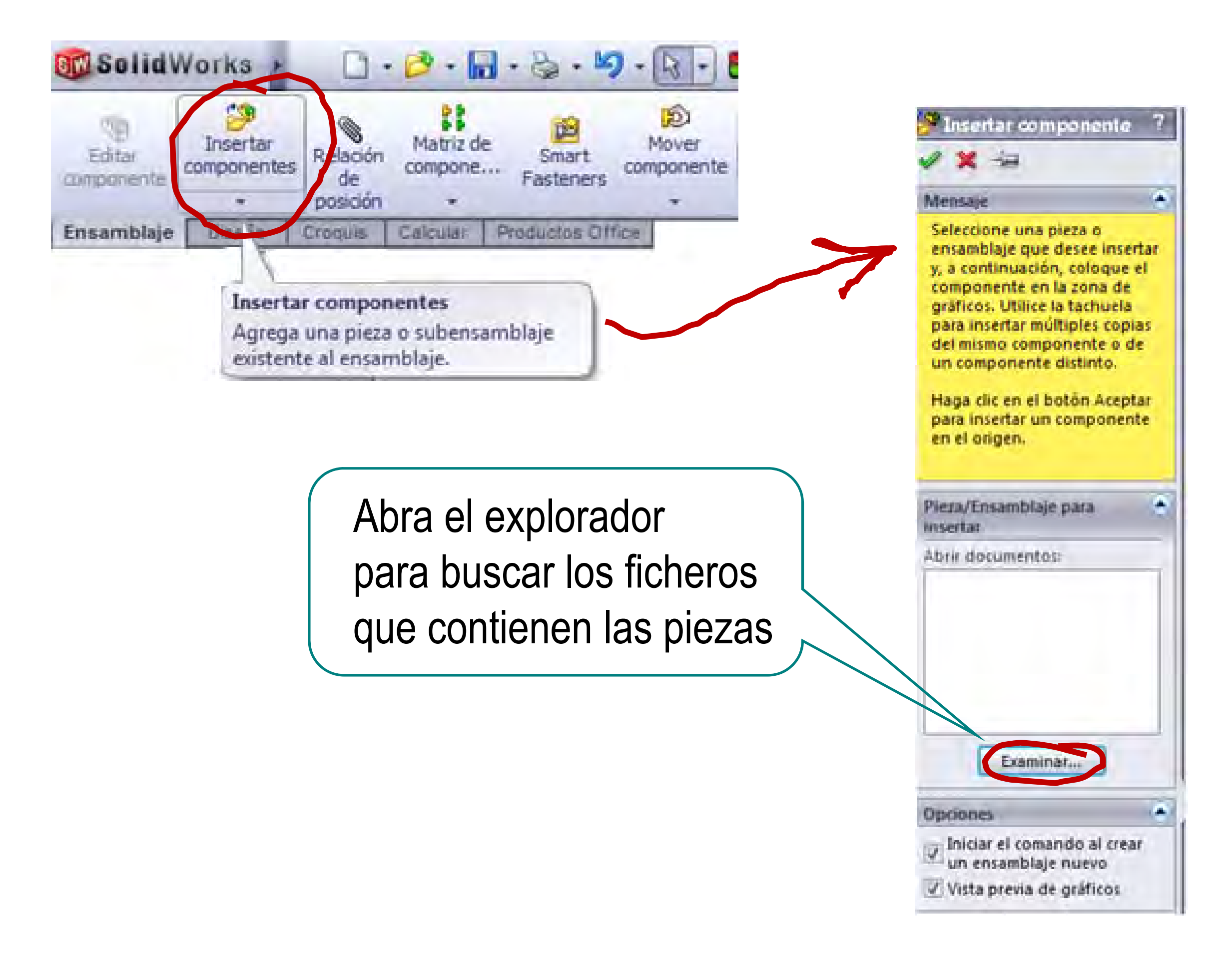
2 Colocar piezas

Hay una tercera fase, que, en realidad es una parte de la fase de colocación, pero que tiene tanta importancia que se considera por separado:

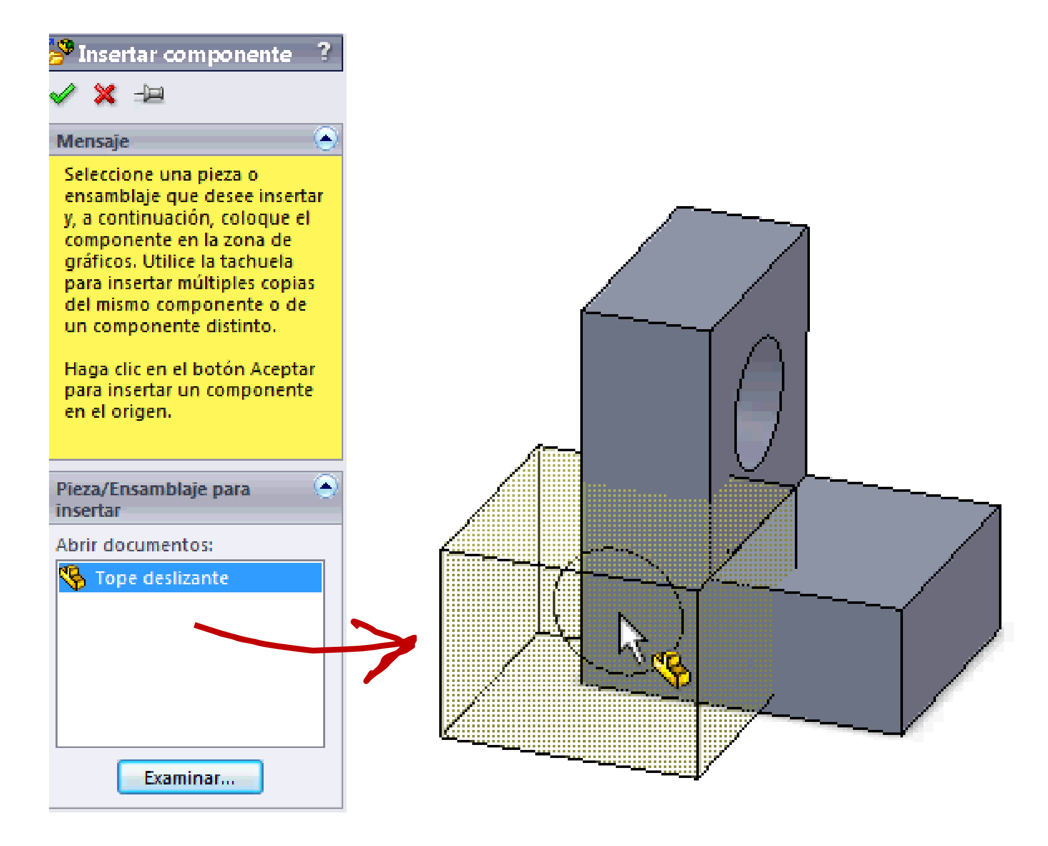
3 Relacionar piezas

Para insertar una pieza en un ensamblaje basta:

√ Seleccionarla desde la carpeta correspondiente



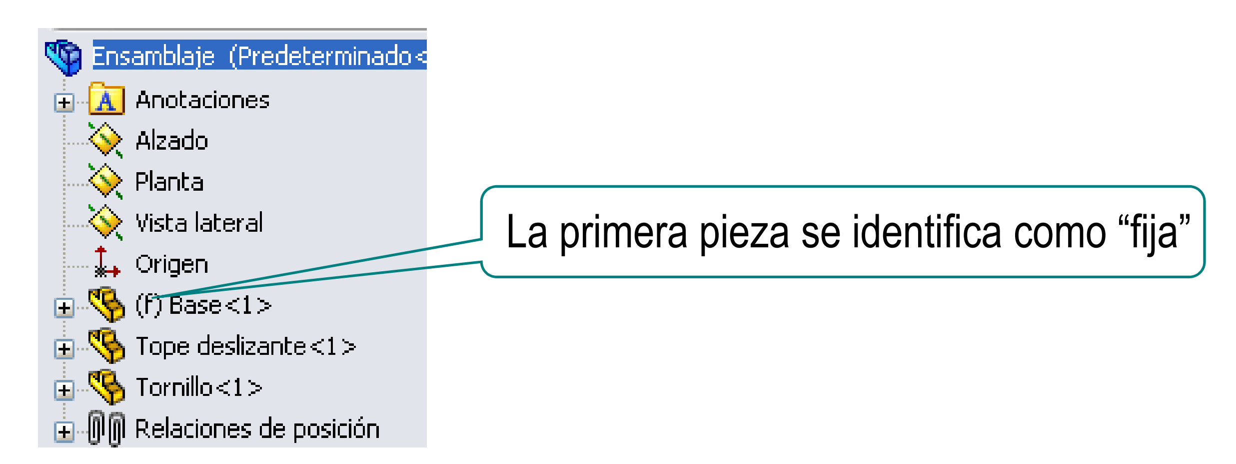
√ “Arrastrar” su icono hasta el área de dibujo



El orden en el que se añaden las piezas se denomina "secuencia de ensamblaje" :

√ Es importante porque condiciona las relaciones de colocación entre piezas

√ Se muestra en un árbol de ensamblaje

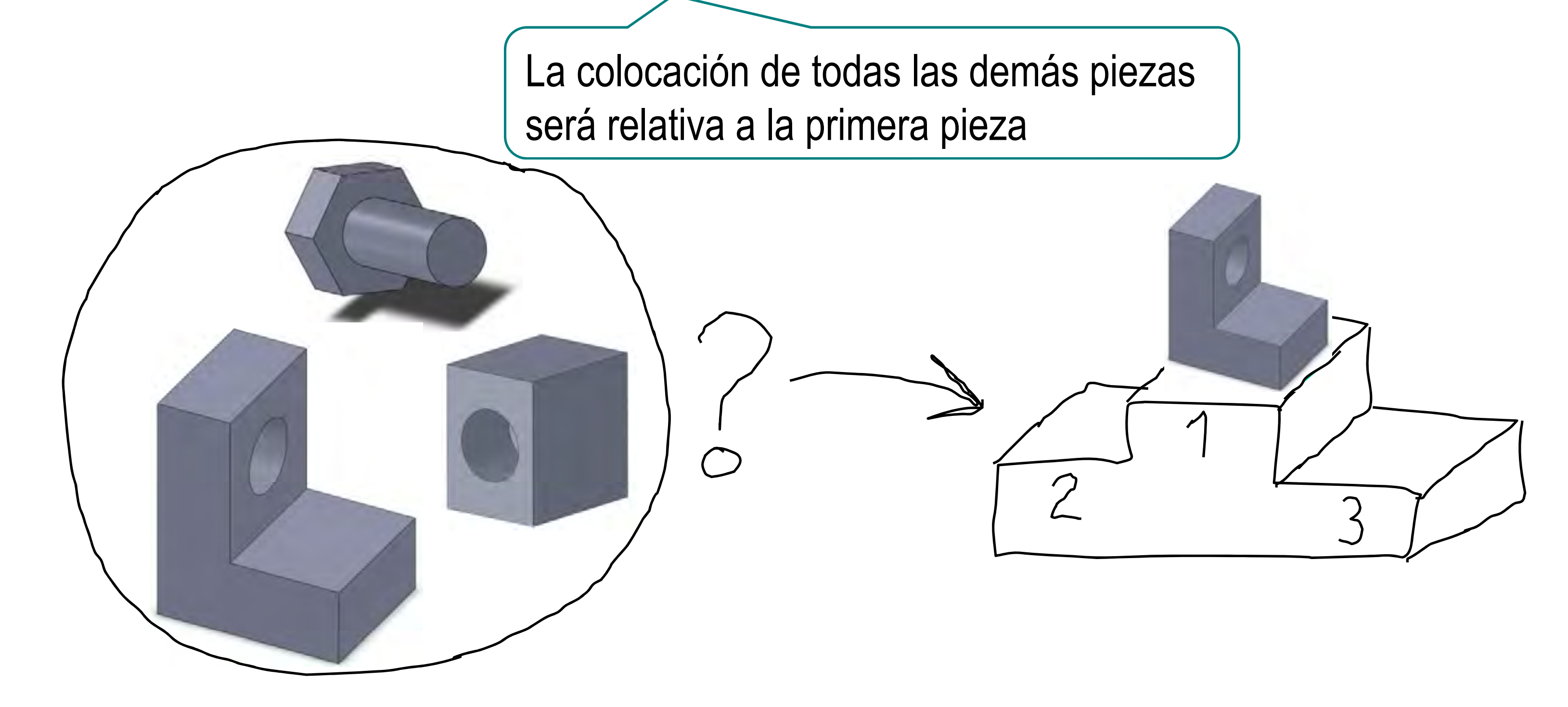


√ Se puede editar a través del árbol de ensamblaje



Es especialmente importante elegir bien la primera pieza

La colocación de todas las demás piezas será relativa a la primera pieza



Elija como primera pieza una que sea:

- √ Importante
- √ Fija (en el caso de que quiera simular movimientos)



Es importante organizar bien los ficheros y las carpetas de trabajo

¡Si se copia el ensamblaje en otro ordenador el programa buscará las piezas a ensamblar en las mismas carpetas!



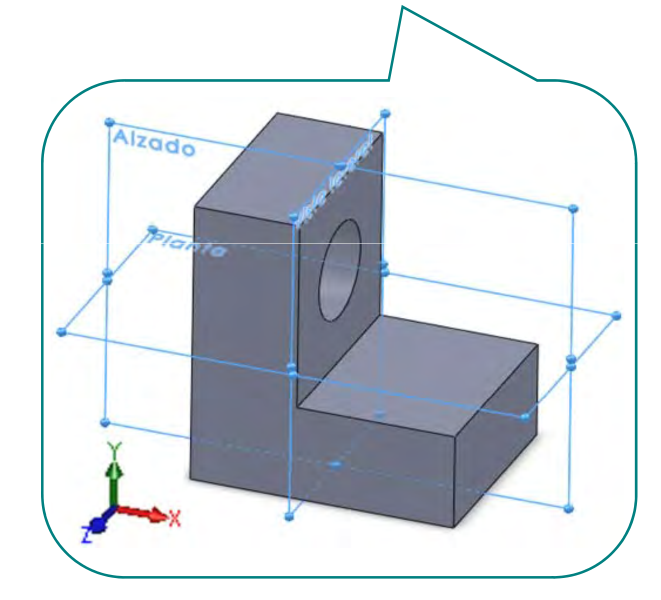
Para diseños sencillos, la mejor solución es colocar todos los ficheros en la misma carpeta

En ese caso, las direcciones son relativas, y basta copiar toda la carpeta para que se mantengan las relaciones en el nuevo ordenador

El proceso de colocar las piezas de un conjunto tiene dos fases:

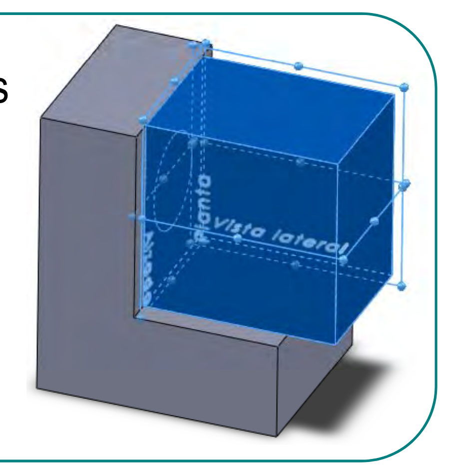
1 Se coloca la primera pieza (pieza base)

Posicionada respecto al sistema de coordenadas absoluto



2 Se coloca secuencialmente el resto de piezas

Relacionando sus sistemas de coordenadas con el sistema absoluto del ensamblaje



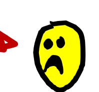
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Para colocar piezas se pueden utilizan transformaciones de movimiento

También se pueden utilizar transformaciones para editar las piezas:

Escalados y otras transformaciones semejantes sirven para modificar las piezas durante el ensamblaje



Pero colocar las piezas mediante transformaciones de sistemas de coordenadas es complejo y poco intuitivo



La alternativa es colocar las piezas intuitivamente mediante "condiciones de relación o emparejamiento"

Las condiciones de relación son relaciones geométricas entre dos piezas que tienen un significado práctico para el diseñador

SolidWorks® tiene una: lista extensa de relaciones de emparejamiento:

Relaciones de posición estándar

Todos los tipos de relaciones de posición se muestran siempre en el PropertyManager, pero sólo están disponibles las relaciones de posición que se pueden aplicar a las selecciones actuales.

Coincidente. Sitúa las caras, aristas, y planos seleccionados (en combinación con uno al otro o combinado con un único vértice) para que compartan el mismo plano infinito. Sitúa dos vértices para que se toquen.

Alinear ejes. (Disponible al aplicar una relación de posición coincidente entre los orígenes y sistemas de coordenadas.) Restringe el componente completamente.

Paralelo. Coloca los elementos seleccionados para que permanezca a distancia constante entre sí.

Perpendicular. Sitúa los elementos seleccionados a un ángulo de 90° entre sí.

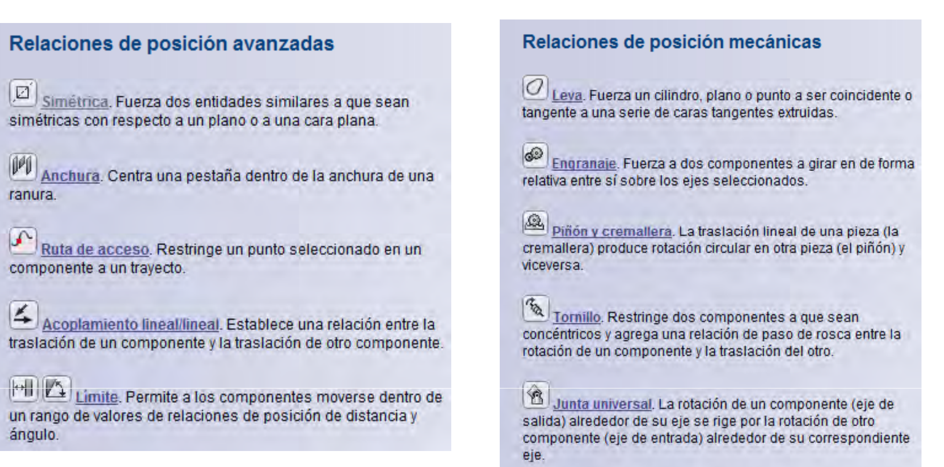
Tangente. Sitúa los elementos seleccionados de manera tangente entre sí (al menos una selección debe ser una cara cilíndrica, cónica o esférica).

Concéntrica. Sitúa las selecciones para que compartan la misma curva directriz.

Bloqueado. Mantiene la posición y orientación entre dos componentes.

Distancia. Sitúa los elementos seleccionados con una distancia especificada entre sí.

Ángulo. Sitúa los elementos seleccionados a un ángulo especificado uno al otro.



Relaciones de posición avanzadas

Simétrica. Fuerza dos entidades similares a que sean simétricas con respecto a un plano o a una cara plana.

Anchura. Centra una pestaña dentro de la anchura de una ranura.

Ruta de acceso. Restringe un punto seleccionado en un componente a un trayecto.

Acoplamiento lineal/lineal. Establece una relación entre la traslación de un componente y la traslación de otro componente.

Límite. Permite a los componentes moverse dentro de un rango de valores de relaciones de posición de distancia y ángulo.

Relaciones de posición mecánicas

Leva. Fuerza un cilindro, plano o punto a ser coincidente o tangente a una serie de caras tangentes extruidas.

Engranaje. Fuerza a dos componentes a girar en de forma relativa entre sí sobre los ejes seleccionados.

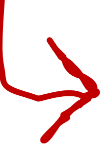
Piñón y cremallera. La traslación lineal de una pieza (la cremallera) produce rotación circular en otra pieza (el piñón) y viceversa.

Tornillo. Restringe dos componentes a que sean concéntricos y agrega una relación de paso de rosca entre la rotación de un componente y la traslación del otro.

Junta universal. La rotación de un componente (eje de salida) alrededor de su eje se rige por la rotación de otro componente (eje de entrada) alrededor de su correspondiente eje.



Sin embargo, las relaciones de emparejamiento no son posibles entre todas las parejas de entidades



En la ayuda del programa se encuentra la lista detallada de emparejamientos válidos:

Relaciones de posición estándar por entidad

Las relaciones de posición crean relaciones geométricas, tales como coincidentes, perpendiculares, tangentes, etc. Cada relación de posición es válida para combinaciones específicas de geometría. Seleccione uno de los siguientes tipos de geometría para ver sus relaciones de posición válidas.

Arista circular o de arco

Cono

Curva

Cilindro

Extrusión

Línea

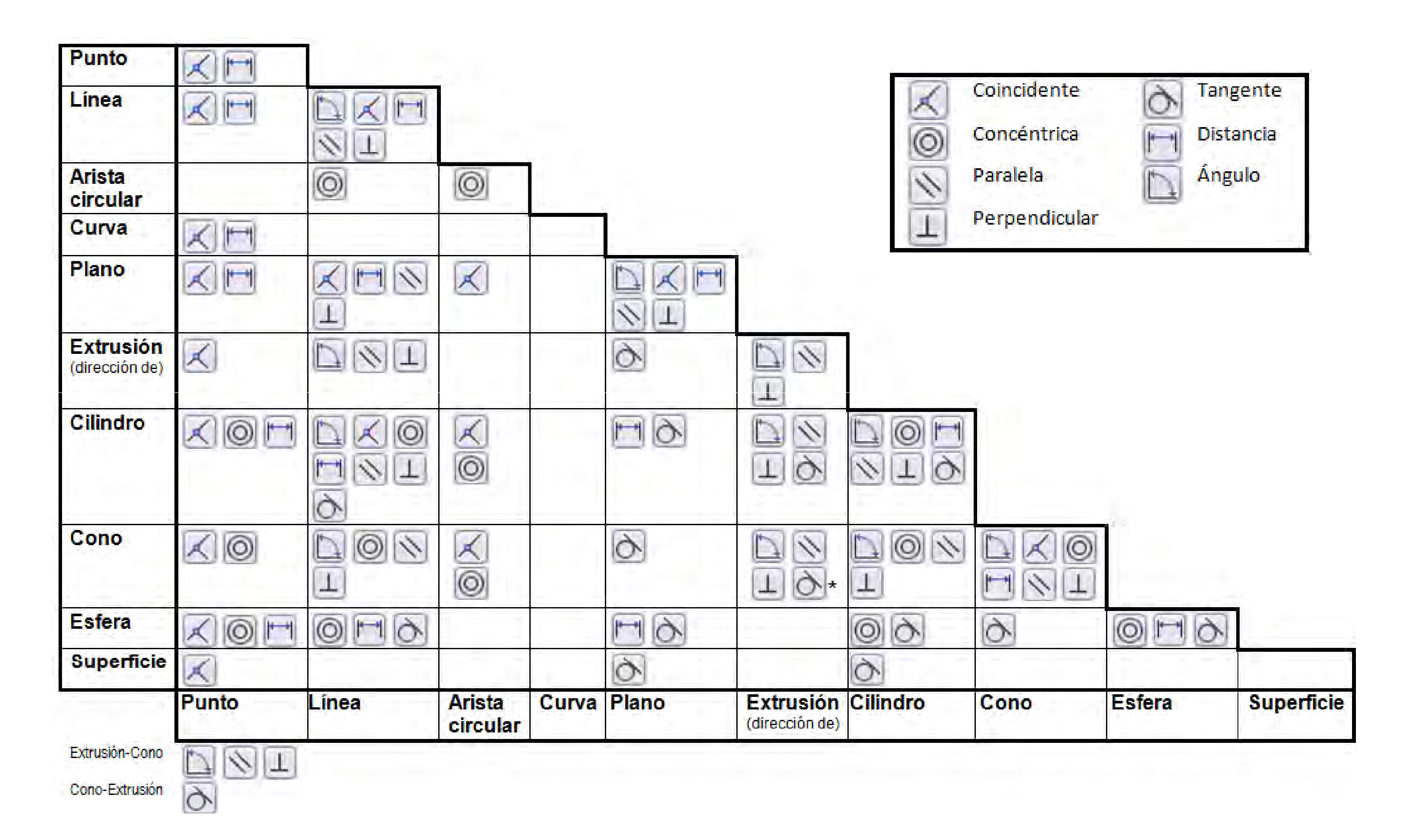
Plano

Puntual

Esfera

Superficie

El resumen de las relaciones de emparejamiento estándar válidas se muestra en la tabla:



Introducción

Ensamblaje

Añadir

Colocar

Relaciones

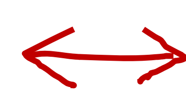
Herramientas

Conclusiones

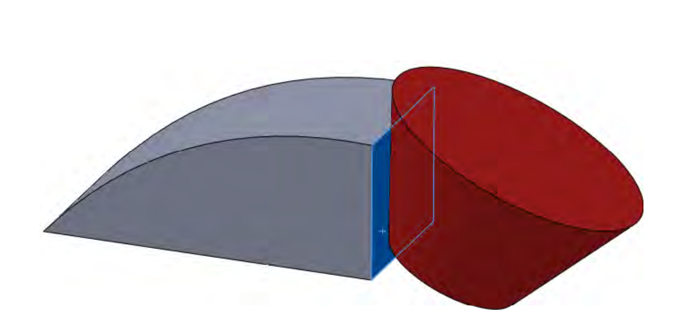


¡Algunas relaciones de emparejamiento son poco intuitivas!

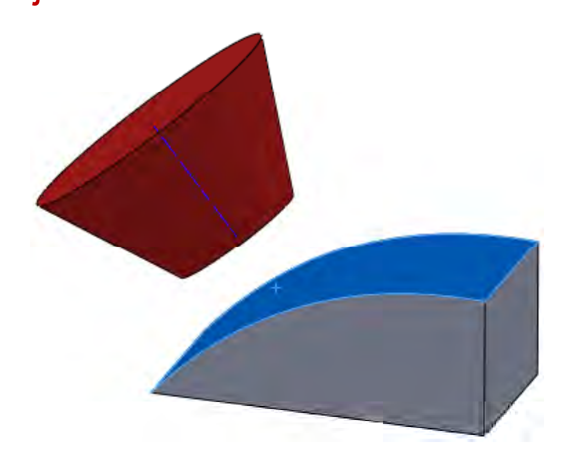
Una cara plana obtenida por extrusión puede emparejarse con la superficie de un cono



La dirección de extrusión de una superficie reglada obtenida por extrusión puede emparejarse con el eje de un cono



¡Pueden ser tangentes!

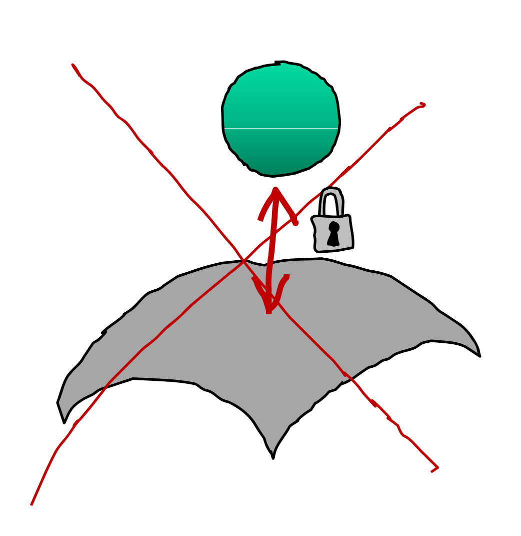


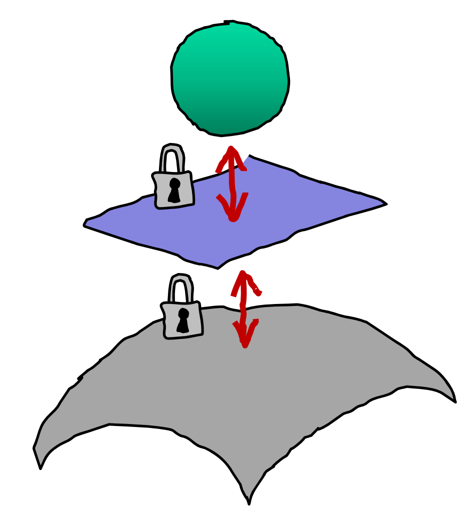
¡Pueden ser paralelos, perpendiculares o formar un ángulo

¡Pero no pueden ser tangentes!



Cualquier otro emparejamiento debe obtenerse mediante elementos geométricos auxiliares





El procedimiento es:

1. Añada elementos auxiliares en las piezas a ensamblar
2. Añada condiciones de emparejamiento entre los elementos auxiliares

¡También puede usar los elementos de referencia y las líneas de croquis creados para modelar la propia pieza!

Cada relación de emparejamiento restringe ciertos grados de libertad de la pieza a colocar

√ Si se fijan todos los grados de libertad la pieza queda fija

✗ Los grados de libertad no restringidos quedan disponibles para realizar movimientos

Introducción

Ensamblaje

Añadir

Colocar

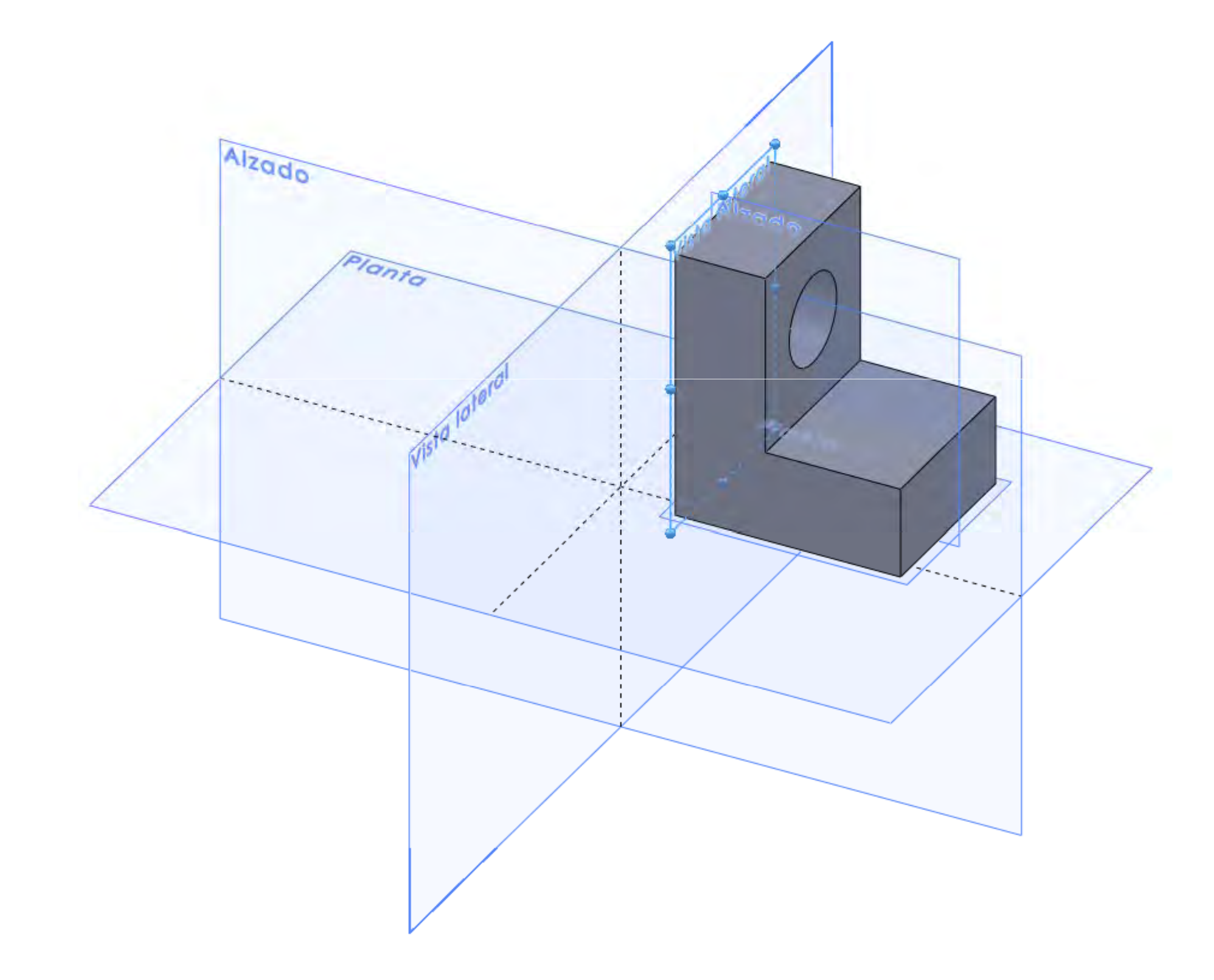
Relaciones

Herramientas

Conclusiones

Por defecto, la primera pieza queda en una posición arbitraria y fija respecto al sistema de coordenadas del ensamblaje

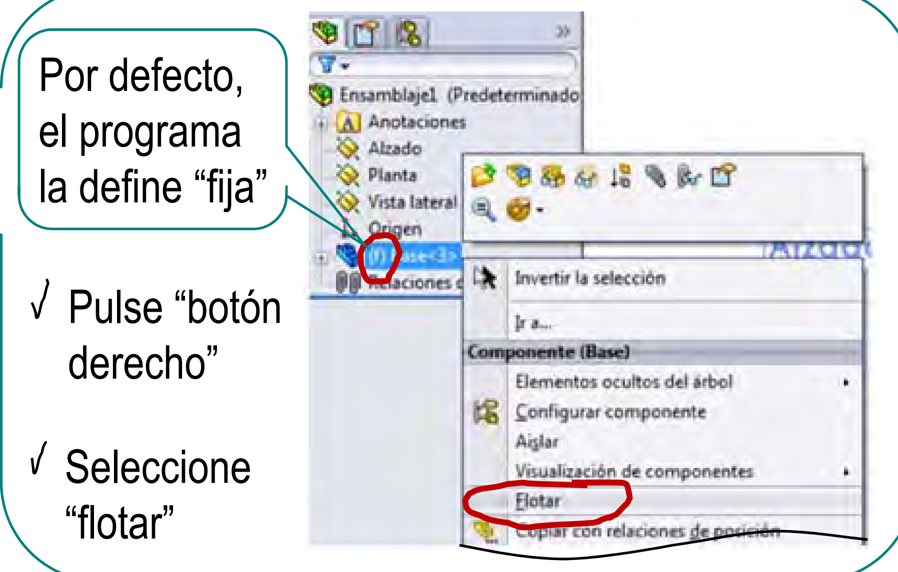
Haga clic en el botón Aceptar para insertar un componente en el origen.



Introducción
Ensamblaje
Añadir
Colocar
Relaciones
Herramientas
Conclusiones

Para cambiar la posición de la primera pieza hay que:

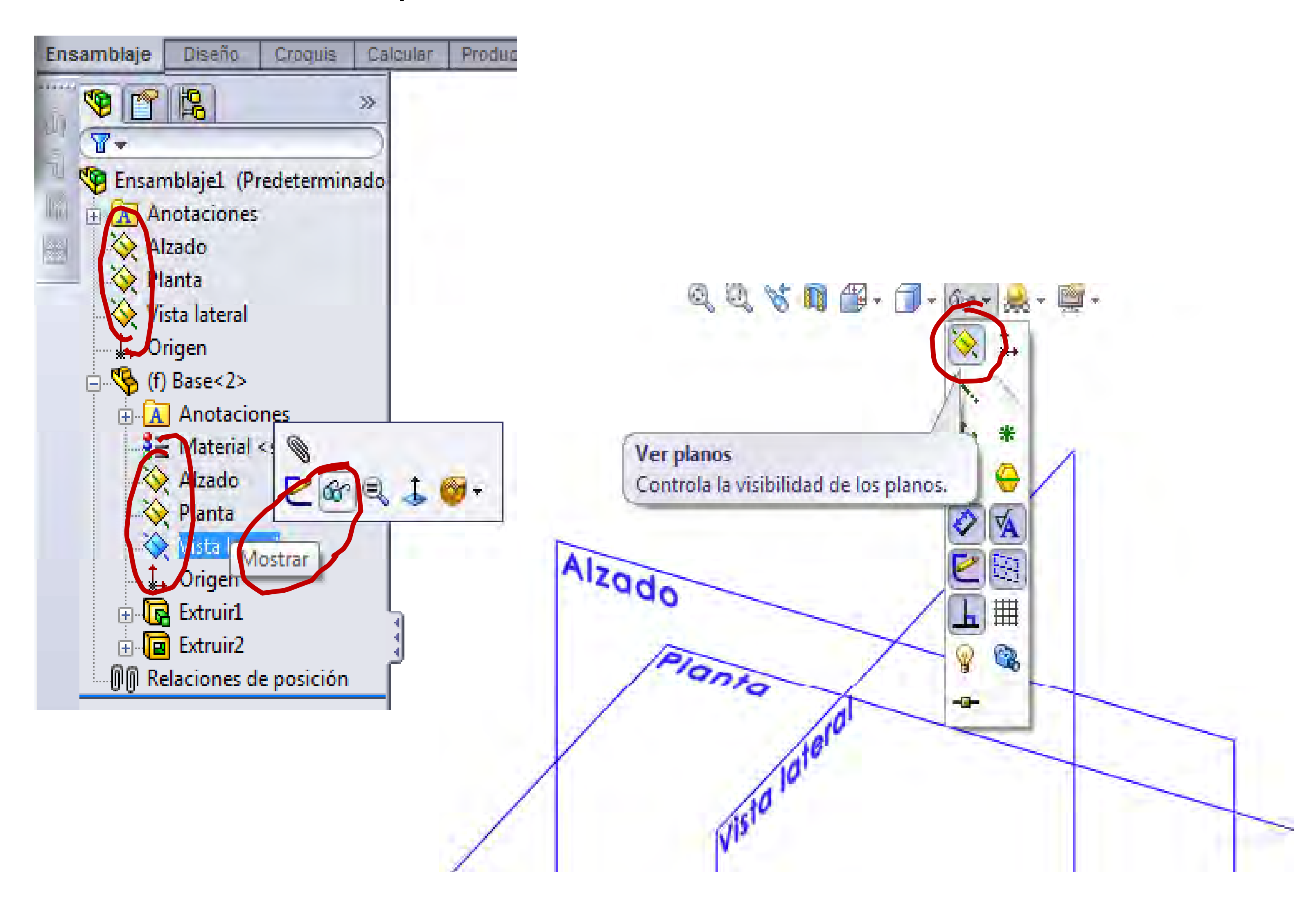
1 Convertirla en "flotante"



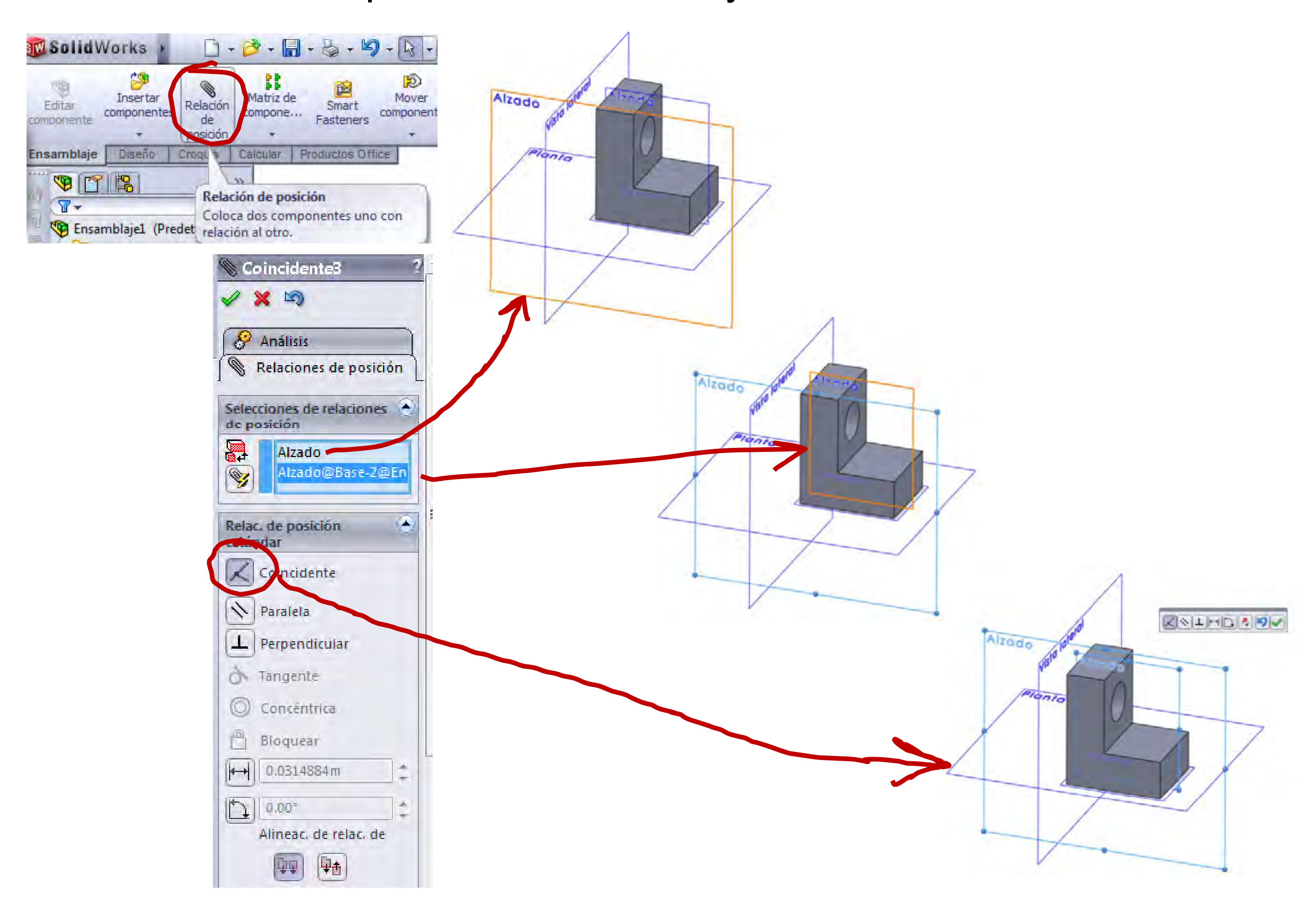
2 Añadir restricciones respecto al sistema de coordenadas global

- √ Visualice los planos de referencia del sistema y de la pieza
- √ Seleccione los planos homónimos y hágalos coincidentes

Para visualizar los planos de referencia:



Para seleccionar planos homónimos y hacerlos coincidentes:



El resto de piezas se pueden relacionar :

- ✓ Con el sistema global

¡Poco recomendable!

- ✗ Exige mucha capacidad de visión espacial
- ✗ Requiere relacionar diferentes sistemas de coordenadas
- ✗ Carece de significado práctico vinculado con el diseño

- ✓ Con piezas con las que exista una relación funcional

Las aplicaciones CAD ayudan al diseñador a introducir relaciones con sentido práctico

El usuario selecciona los elementos geométricos a relacionar

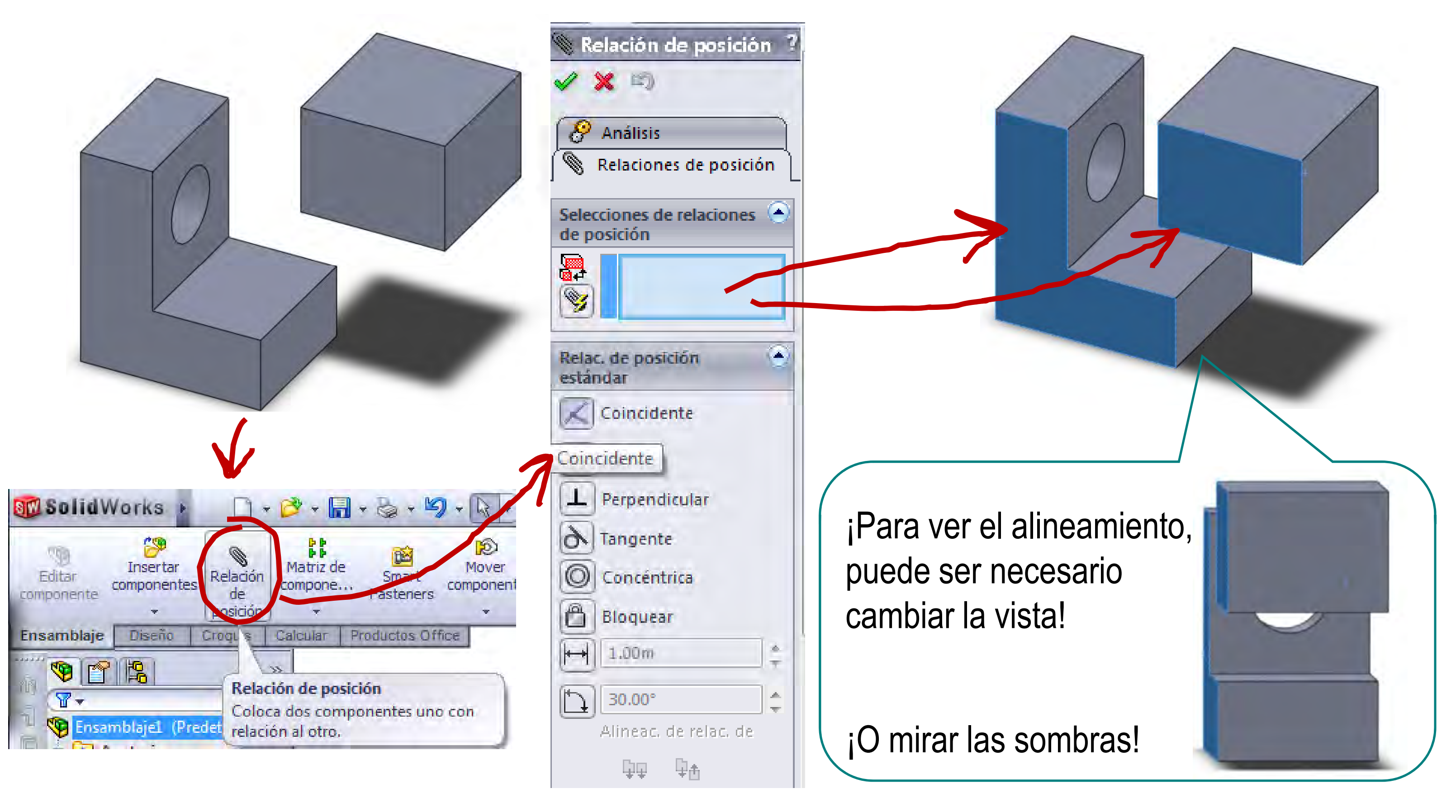
→ La aplicación CAD muestra las relaciones factibles para el tipo de elementos geométricos señalados por el usuario

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

El proceso para relacionar dos piezas es:

- √ Seleccione “Relación de posición”
- √ Seleccione dos elementos geométricos a relacionar
- √ Seleccione la relación deseada



Introducción

Ensamblaje

Añadir

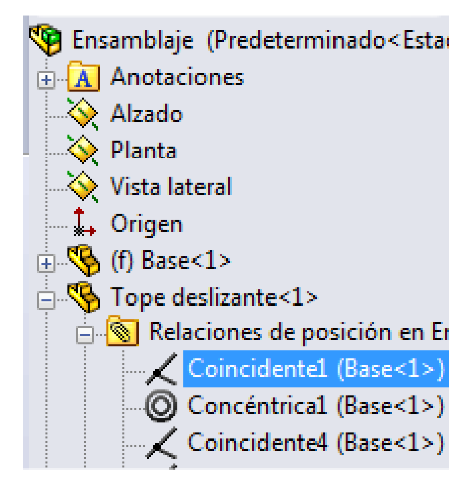
Colocar

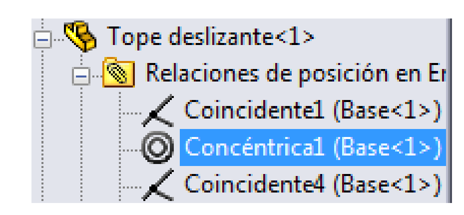
Relaciones

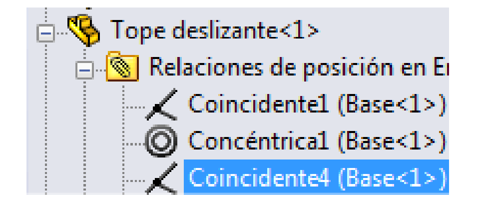
Herramientas

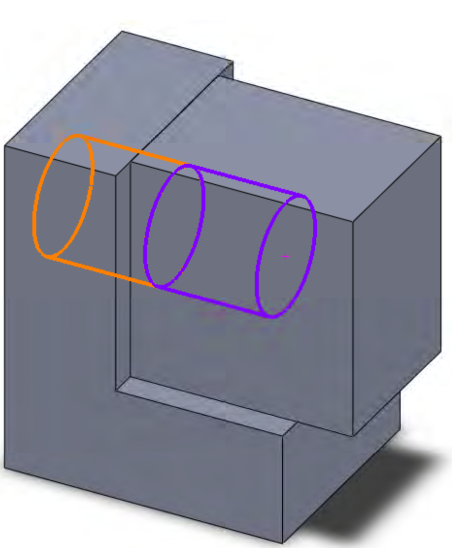
Conclusiones

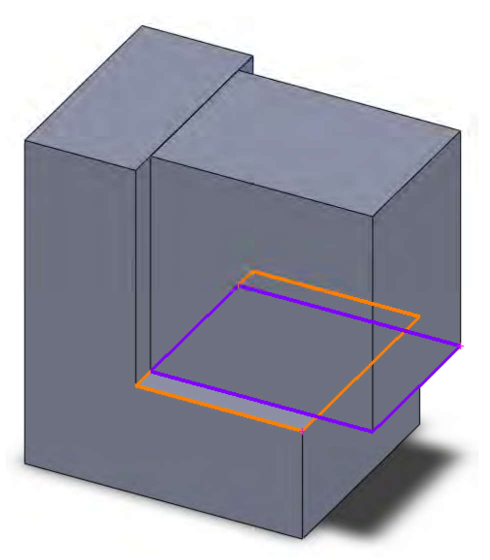
Las relaciones de cada pieza aparecen en el árbol del ensamblaje:



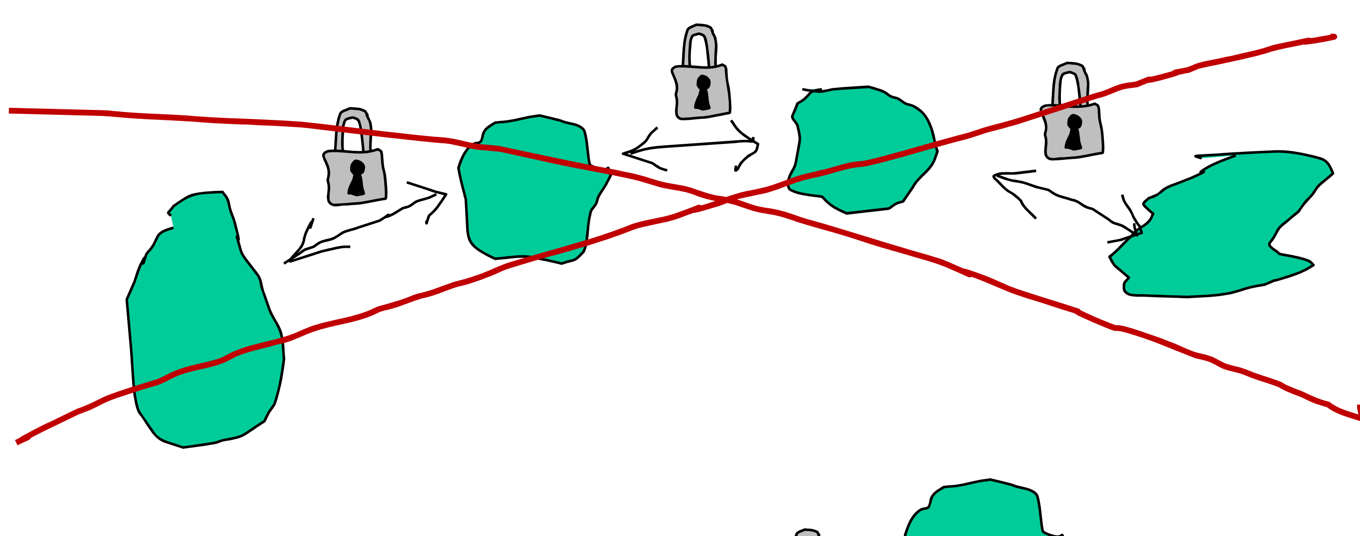




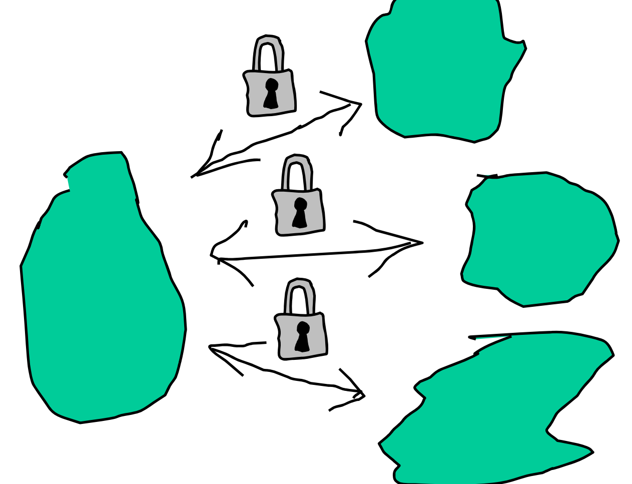




¡No es bueno establecer cadenas de relaciones entre piezas: crean restricciones poco previsibles!

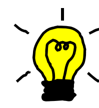


Es mejor relacionar la mayoría de piezas con unas pocas piezas base



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86



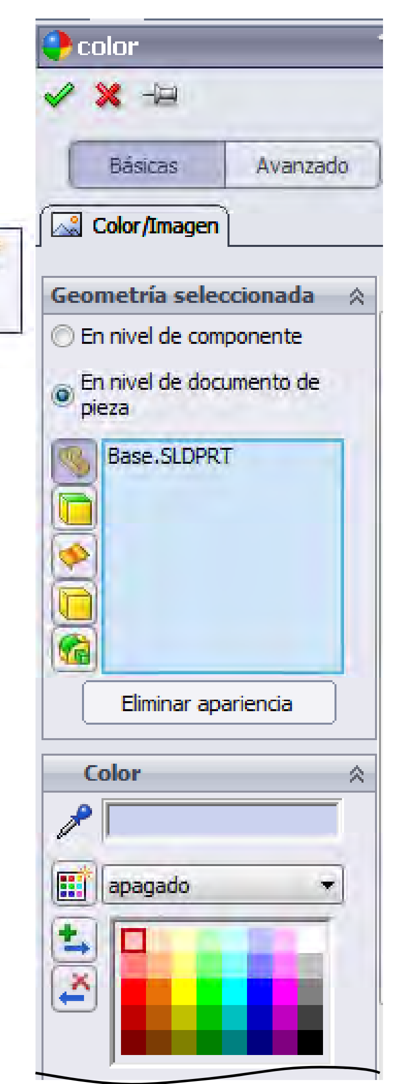
Es conveniente utilizar colores distintos para las piezas de un ensamblaje

√ Seleccione la pieza en el árbol de ensamblaje

√ Seleccione “Apariencias” en el menú contextual de la pieza

√ Pulse “Editar color”

√ Seleccione el color deseado





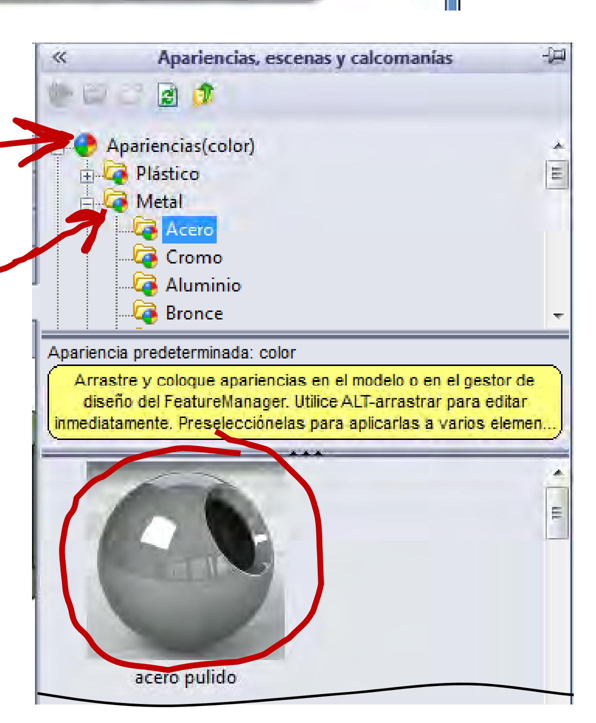
Alternativamente, puede asignar colores a través del panel de tareas

√ Seleccione "Apariencias" en el panel de tareas

√ Seleccione "Apariencias (color)" en el menú de apariencias

√ Abra la carpeta del material deseado

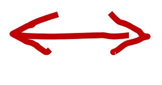
√ Seleccione el color deseado





Hay dos criterios opuestos para elegir los colores :

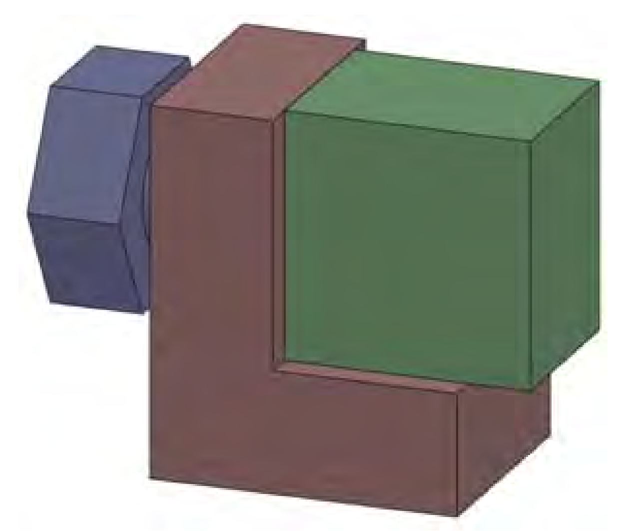
Contrastar diferentes piezas

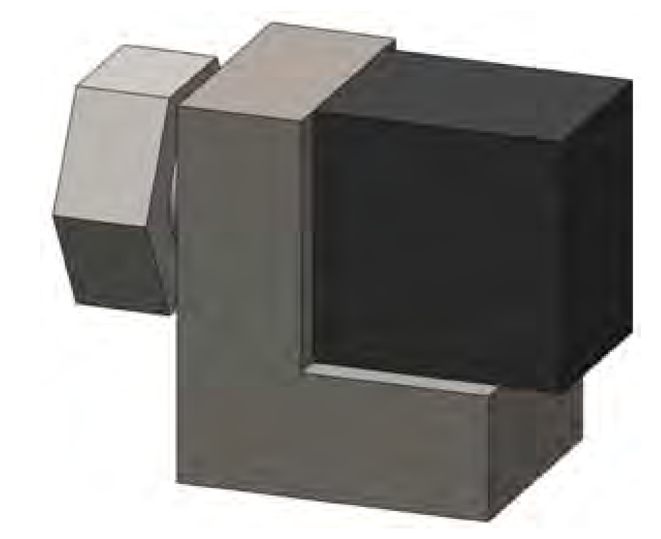


Aportar realismo

Se eligen colores que incrementen el contraste entre piezas

Se eligen colores que simulen el aspecto real de las piezas





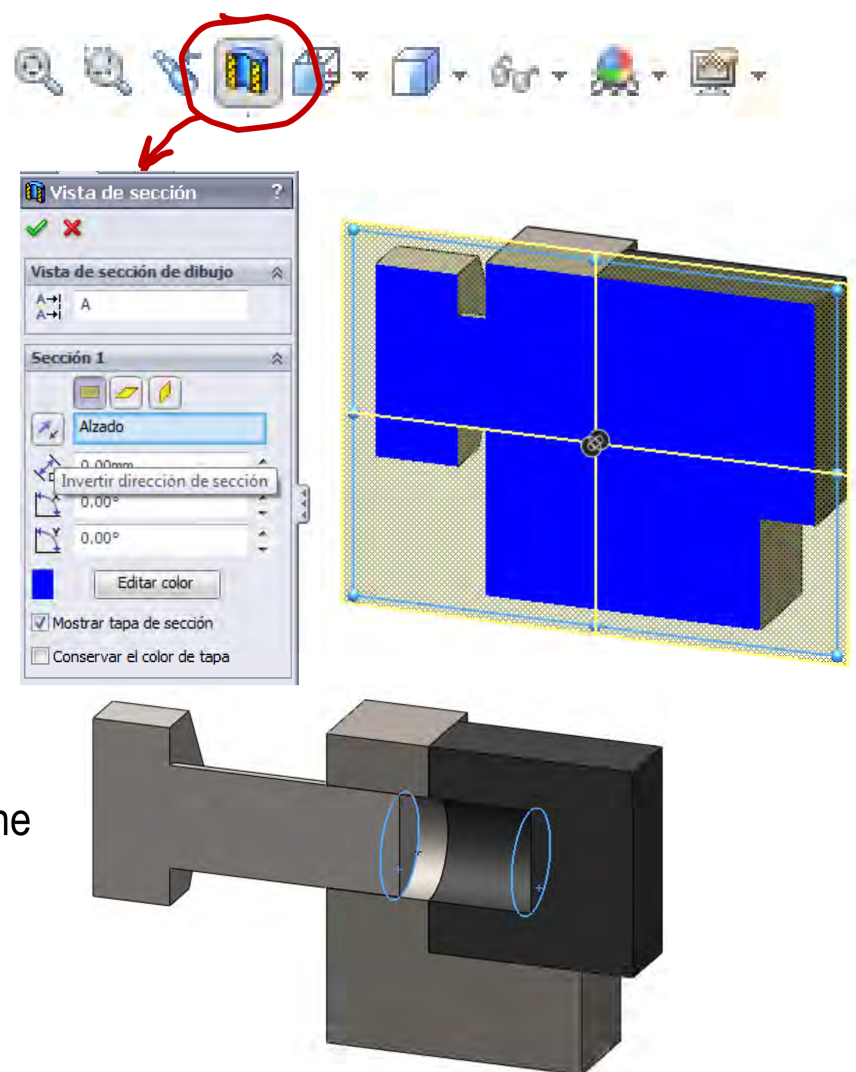


Seleccione el criterio apropiado en cada caso



Utilice vistas de modelo cortadas para facilitar el ensamblaje:

- √ Seleccione "Vista en sección" en el menú de ver
- √ Seleccione el plano seccionador
- √ Seleccione el sentido del corte
- √ Gracias al corte, seleccione fácilmente elementos internos para establecer relaciones



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

Las aplicaciones CAD 3D disponen de ciertas herramientas que se pueden utilizar como herramientas complementarias para ayudan al diseñador a comprobar las relaciones

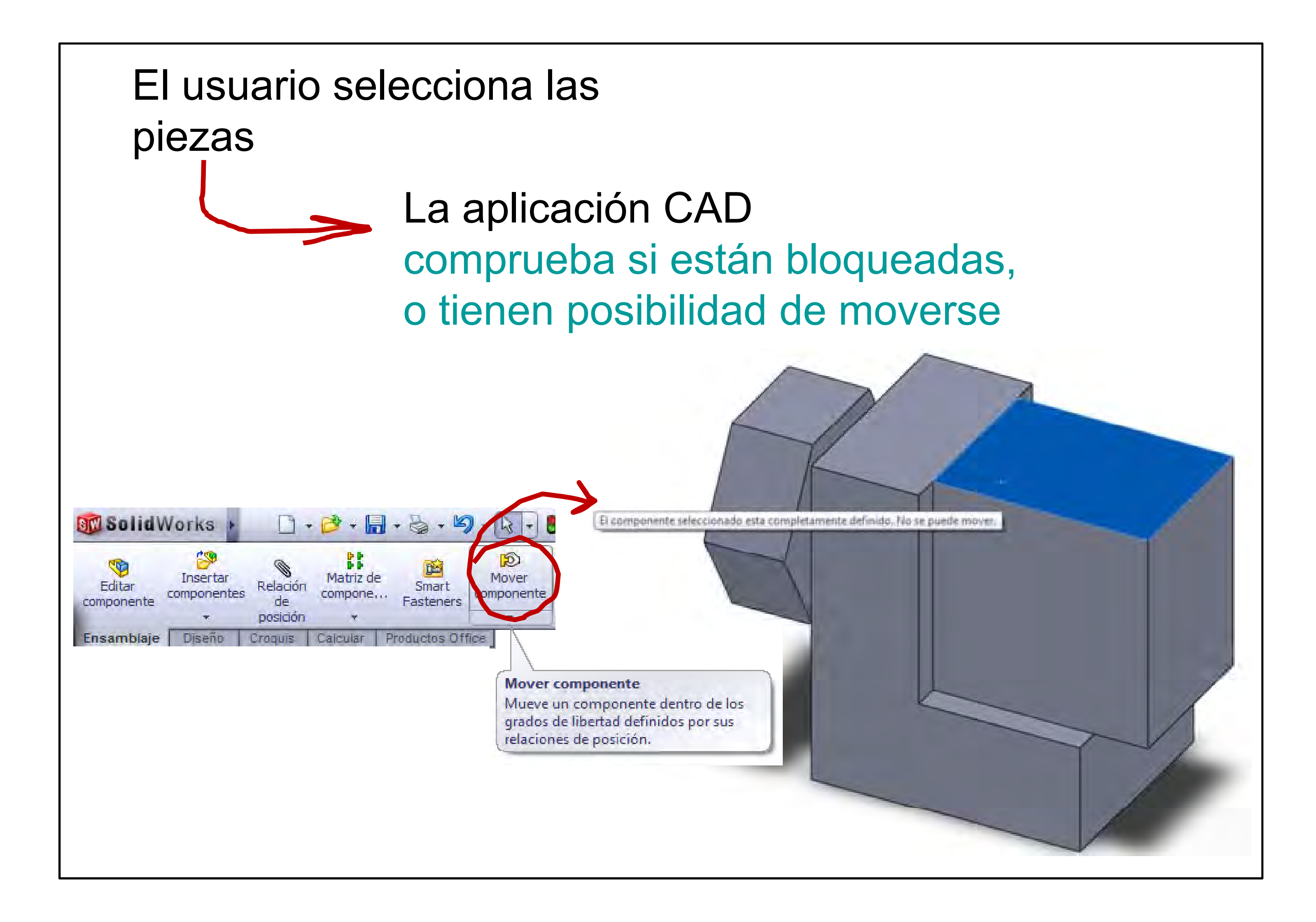


Las dos herramientas más comunes son:

1 Comprobar si puede aplicar movimiento

2 Comprobar si hay interferencias

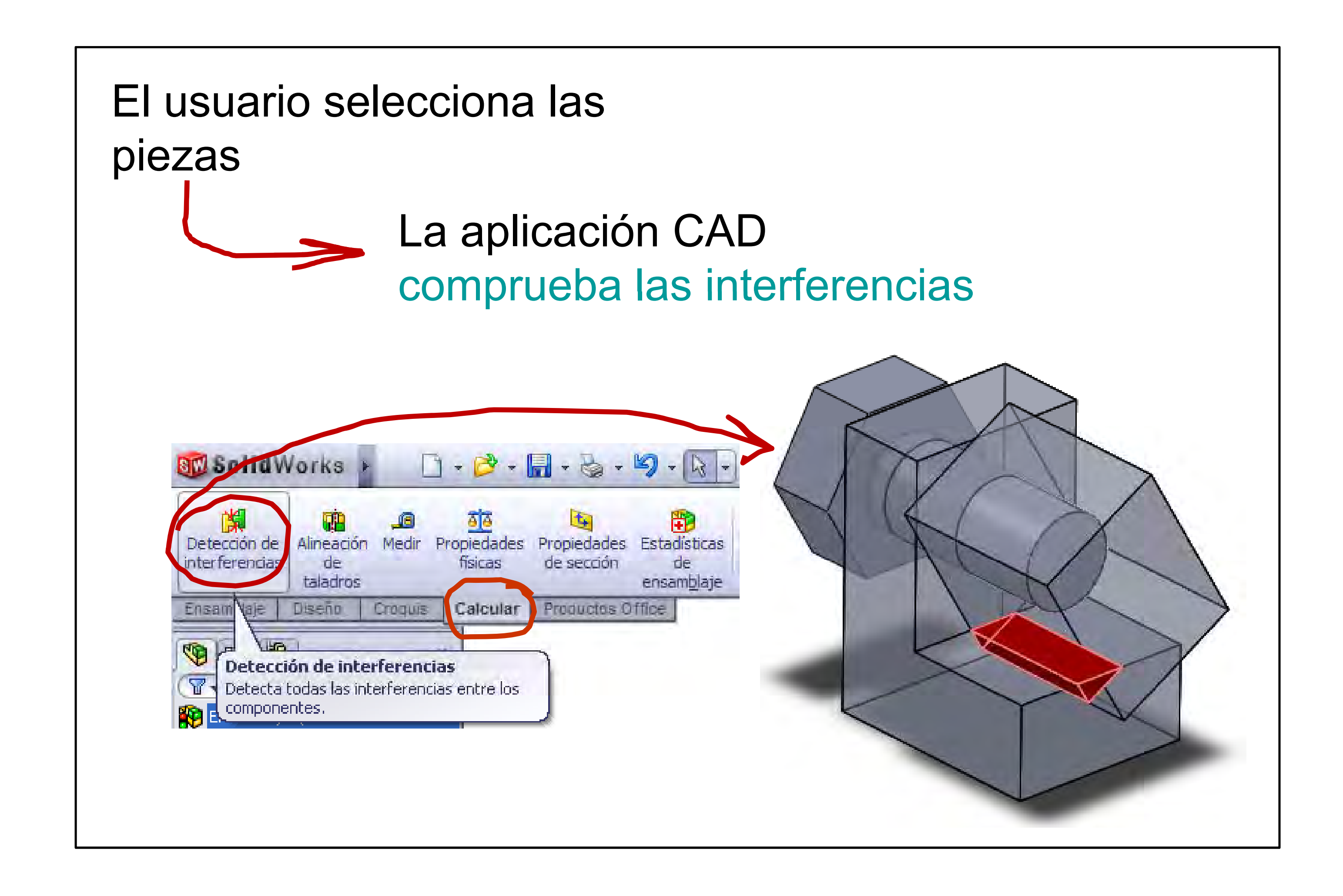
1 Comprobar movimiento:



2 Comprobar interferencias:

El usuario selecciona las piezas

La aplicación CAD comprueba las interferencias



Introducción

Ensamblaje

Herramientas

Conclusiones

1 Los conjuntos no se modelan,
se ensamblan a partir de los modelos de piezas

2 Para ensamblar conjuntos,
se añaden y se colocan las piezas

3 Para colocar las piezas de los conjuntos,
se aplican transformaciones de movimiento a las piezas

4 Las transformaciones se pueden definir indirectamente mediante condiciones de relaciones

Un “árbol” del conjunto gestiona las relaciones

¡Cuando falla el gestor de relaciones,
hay que ensamblar mediante relaciones indirectas

¡Cuando también fallan las relaciones indirectas, hay que ensamblar mediante transformaciones, de sistemas de coordenadas!

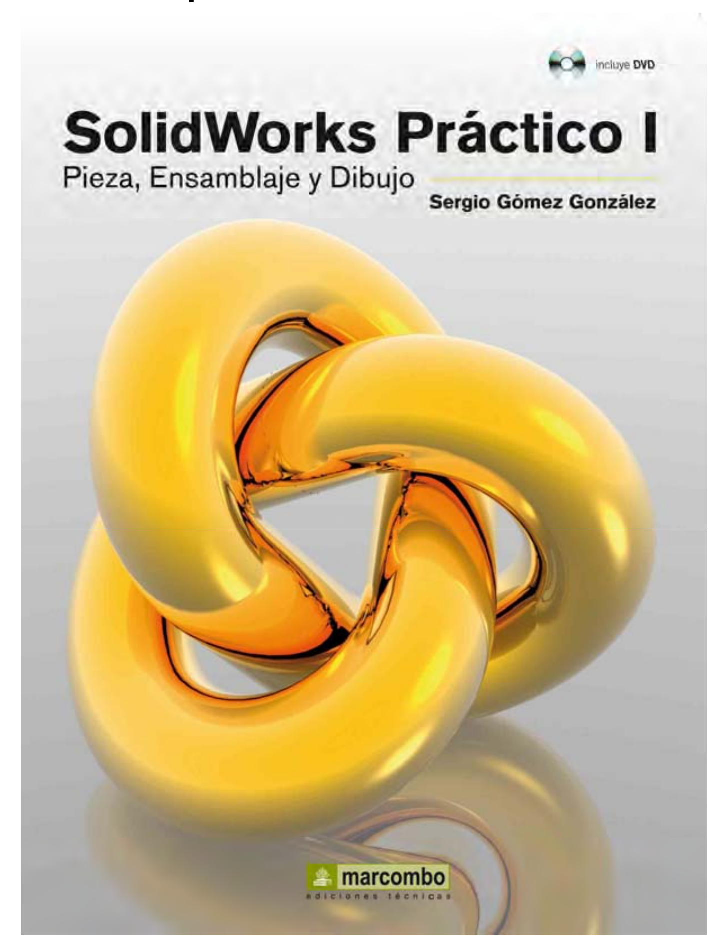
Para repasar

¡Cada aplicación CAD
tiene sus propias peculiaridades
para el proceso de ensamblaje!

¡Hay que estudiar
el manual de la aplicación
que se quiere utilizar!

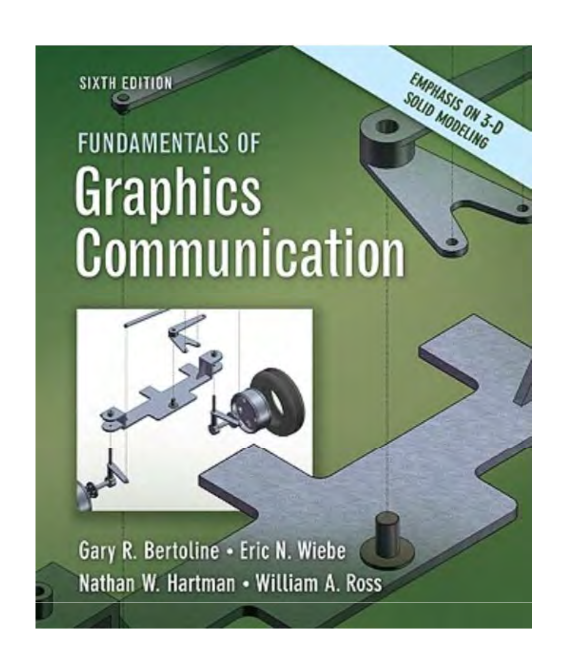


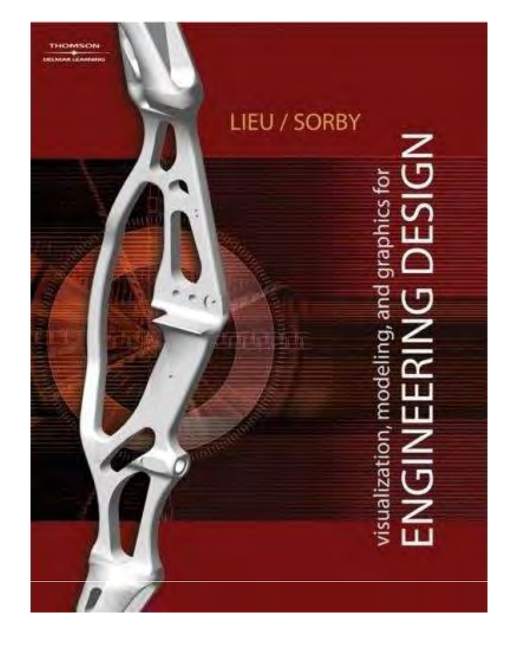
Para repasar:





Para repasar:







Capítulo 4: Modeling Fundamentals

Capítulo 6: Solid Modeling

Complessivi ed assiemi

Ejercicios serie 9. Ensamblaje de conjuntos sencillos

Ejercicio 9.1. Regleta de conexiones

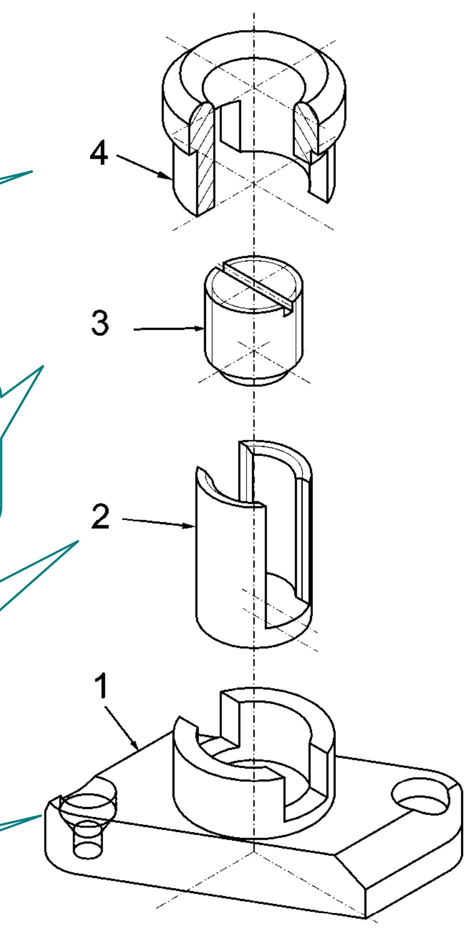
La figura muestra el dibujo en explosión de las cuatro piezas que forman el conjunto regleta de conexión

El tapón de PVC (marca 4) encaja a presión para aislar la conexión

La pieza marca 3 es de bronce se rosca en la 2 para presionar sobre los cables y conseguir un buen contacto entre ellos

La pieza marca 2 es de bronce y se encaja a presión en la base, situándose sendos orificios coincidentes, por los cuales se introducen los cables

La base es de plástico



Fuente: P. Company, M. Vergara, S. Mondragón. Dibujo Industrial. Serv. Publ Univ. Jaume I, 2007

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

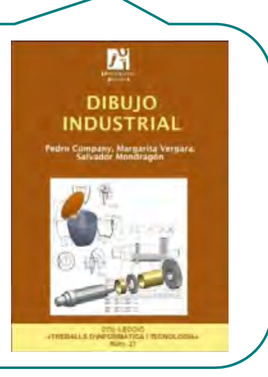
Se pide:

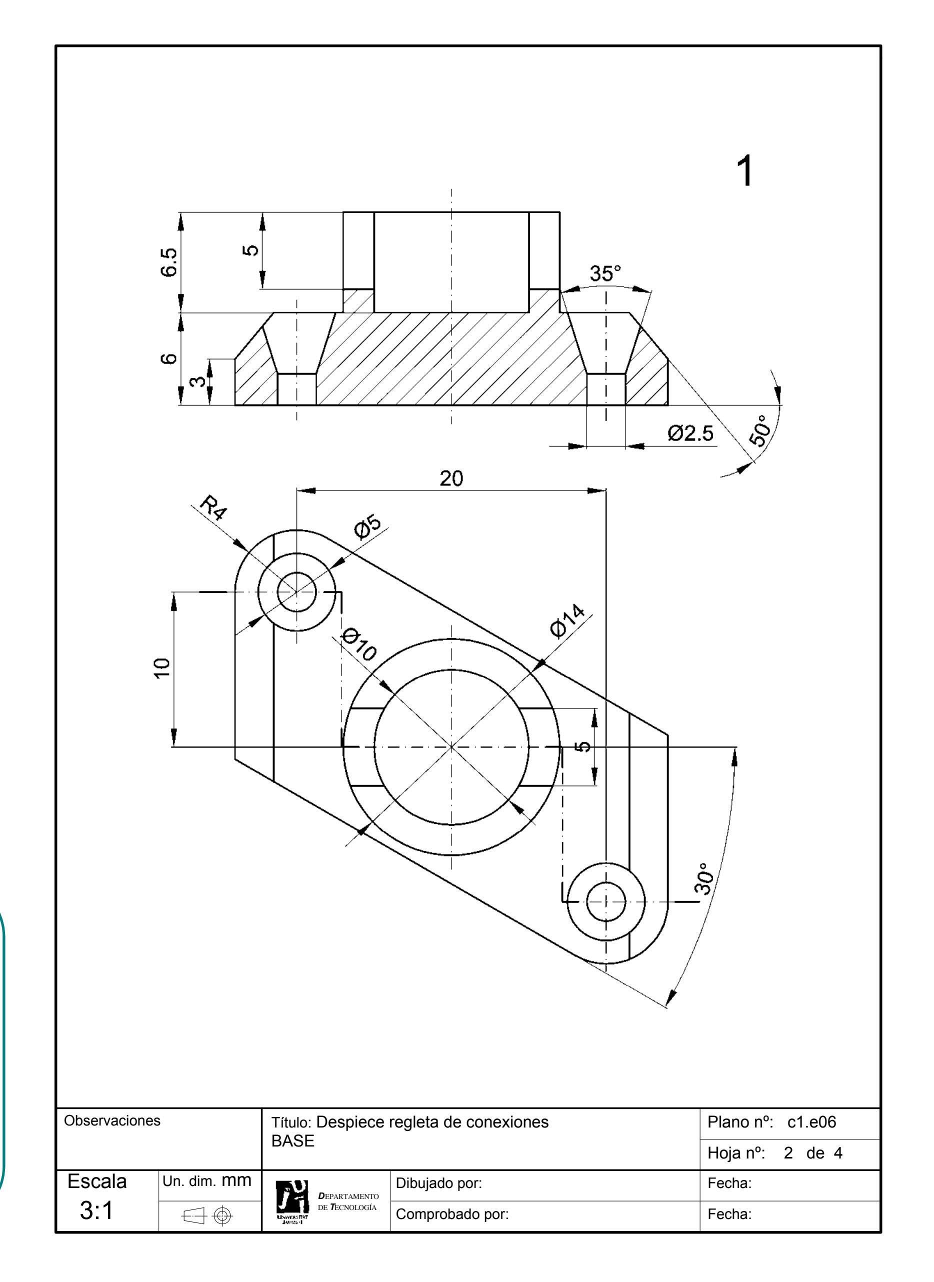
A Obtenga los modelos sólidos de las cuatro piezas

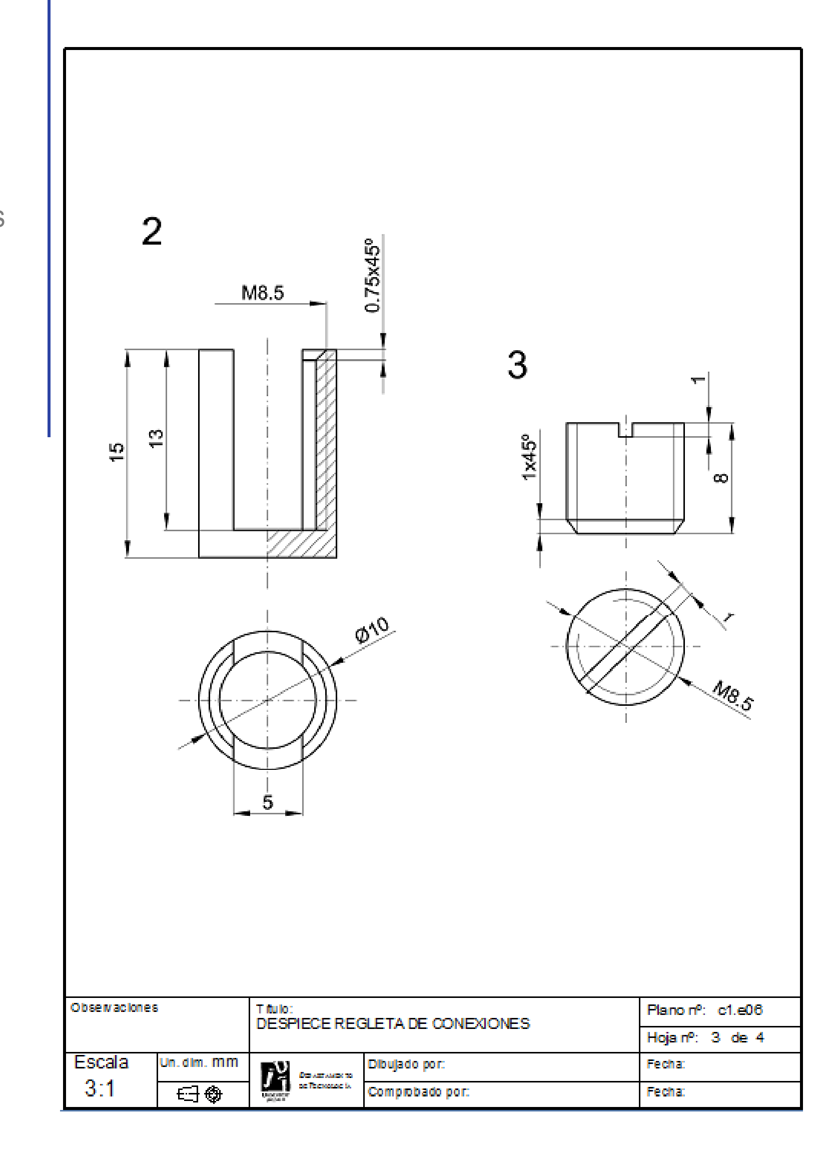
B Obtenga el ensamblaje del conjunto

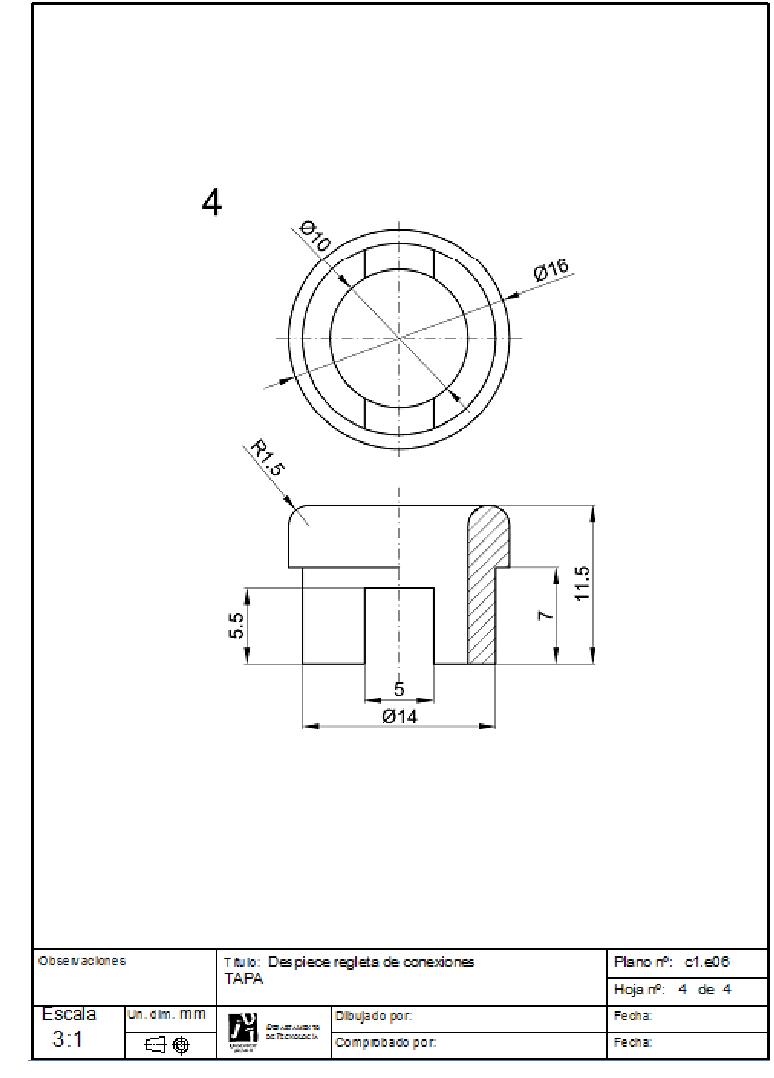
A continuación se representan los planos de diseño de las piezas

El proceso de obtención de los planos de las piezas puede consultarse en






2
M8.5
0.75x45º
15
13
Ø10
5
3
1
1x45º
8
1
M8.5
Observaciones
Título:
DESPIECE REGLETA DE CONEXIONES
Plano nº: c1.e06
Hoja nº: 3 de 4
Escala
3:1
Un. dim. mm
Dibujado por:
Comprobado por:
Fecha:
Fecha:


4
Ø10
Ø16
R1.5
5.5
7
11.5
5
Ø14
Observaciones
Título: Despiece regleta de conexiones
TAPA
Plano nº: c1.e06
Hoja nº: 4 de 4
Escala
3:1
Un. dim. mm
Dibujado por:
Comprobado por:
Fecha:
Fecha:

Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

La estrategia para obtener el modelo de la marca 1 es:

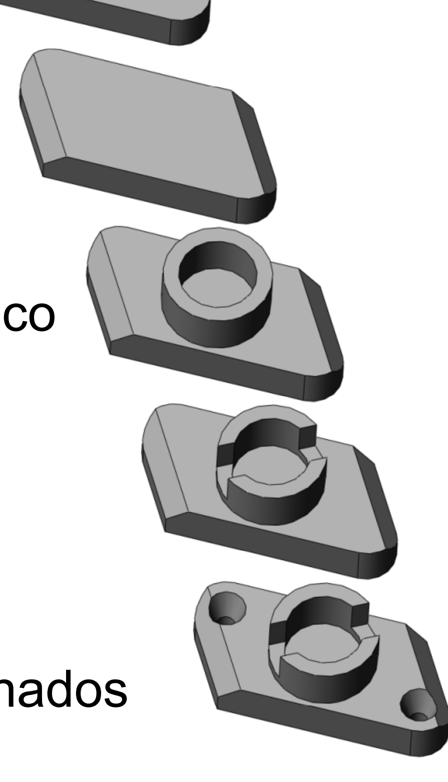
1 Obtenga el prisma trapezoidal

2 Haga un vaciado para obtener los chaflanes

3 Añada el elemento cilíndrico

4 Vacíe la ranura

5 Defina los taladros avellanados



La estrategia para obtener el resto de modelos es simple

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

La estrategia para ensamblar es:

1 Coloque
la primera pieza (pieza base)

Alineada con el sistema de coordenadas absoluto

2 Coloque secuencialmente
el resto de piezas

Añadiendo las restricciones necesarias para que el ensamblaje sólo tenga movimientos "legales"

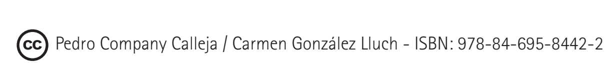
Del análisis del conjunto se obtiene las siguientes condiciones de emparejamiento:

- √ La pieza 2 es coaxial con el cilindro de la pieza 1
- √ La base de la pieza 2 es coplanar con el fondo del agujero del cilindro de la pieza 1
- √ La ranura de la pieza 2 está alineada con la ranura de la pieza 1

- √ La pieza 3 es coaxial con la rosca de la pieza 2
- √ La altura de la pieza 3 es libre
- √ El giro de la pieza 3 es libre

Para simular que se enrosca y se desenrosca

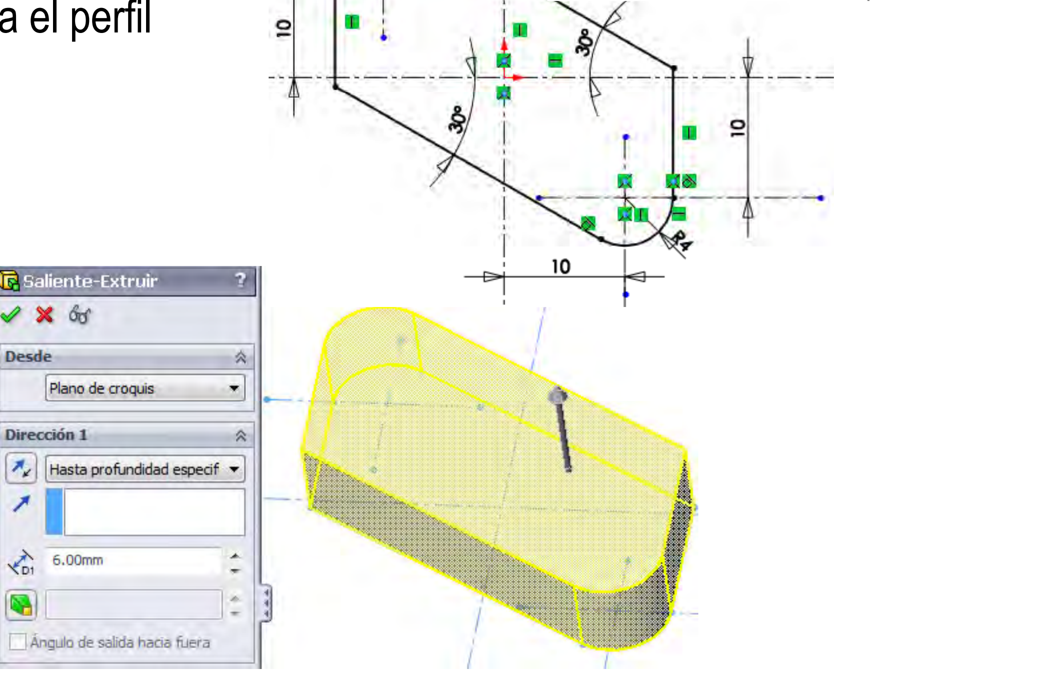
- √ La pieza 4 es coaxial con el cilindro de la pieza 1
- √ La base de la pieza 4 es coplanar con la cara superior del cilindro de la pieza 1
- √ La ranura de la pieza 4 está alineada con la ranura de la pieza 1



Modele la marca 1:

1 Obtenga el prisma trapezoidal

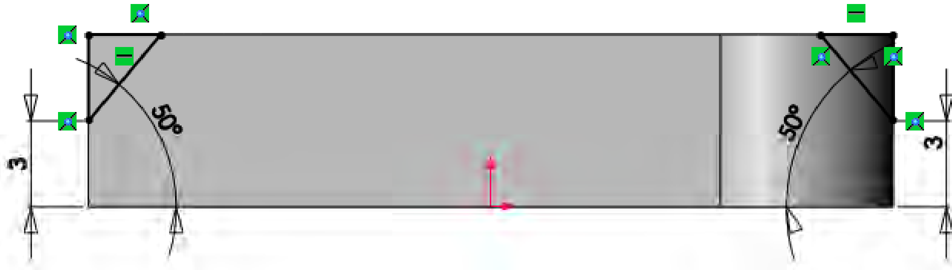
- √ Seleccione la planta como plano de trabajo (Datum 1)
- √ Dibuje los ejes principales mediante líneas constructivas
- √ Dibuje y restrinja el perfil
- √ Extruya



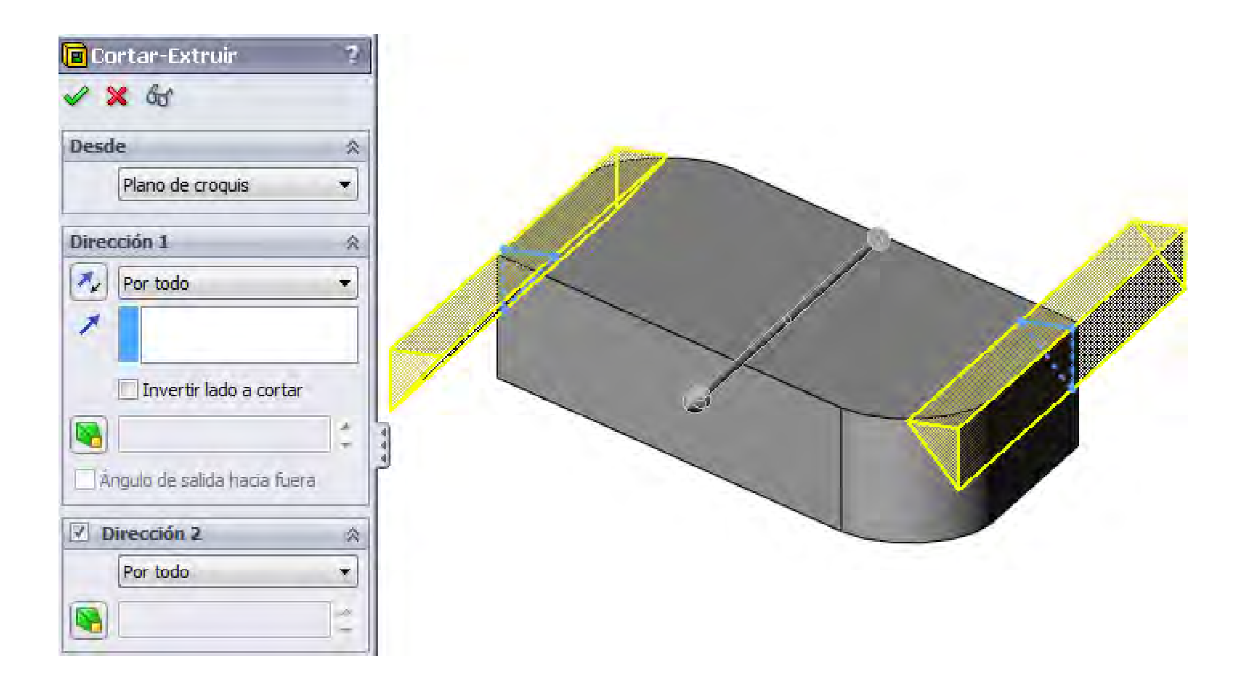
2 Obtenga los chaflanes:

√ Seleccione el alzado como plano de trabajo (Datum 2)

√ Dibuje y restrinja el perfil



√ Extruya a ambos lados



3 Obtenga el cilindro:

√ Muestre el croquis 1,
para poder centrar la circunferencia

Alzado
Planta
Vista lateral
Origen
Base Trapezoidal
Croquis Base Trapezoid
Mostrar
Chaflanes
Croquis Chaflanes

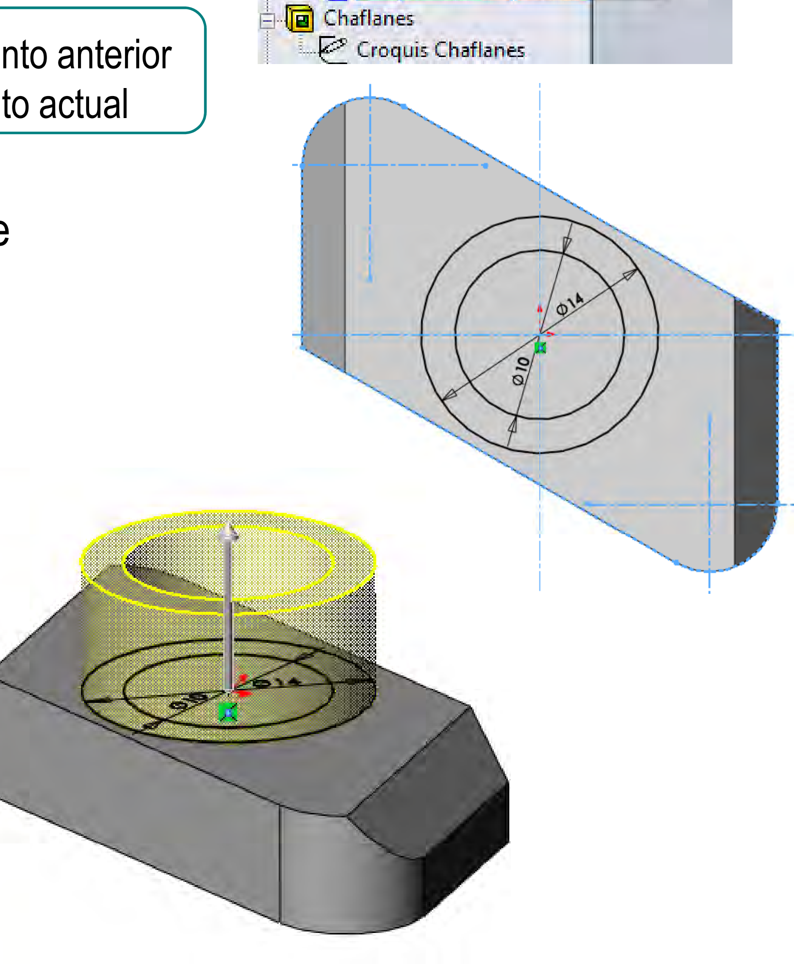


Se utilizan los ejes del elemento anterior como datums para el elemento actual

√ Dibuje las circunferencias sobre la cara superior del elemento trapezoidal (Datum 3)

√ Extruya

Cilindro
Desde
Plano de croquis
Dirección 1
Hasta profundidad especif
6.50mm
Fusionar resultado
Ángulo de salida hacia fuera



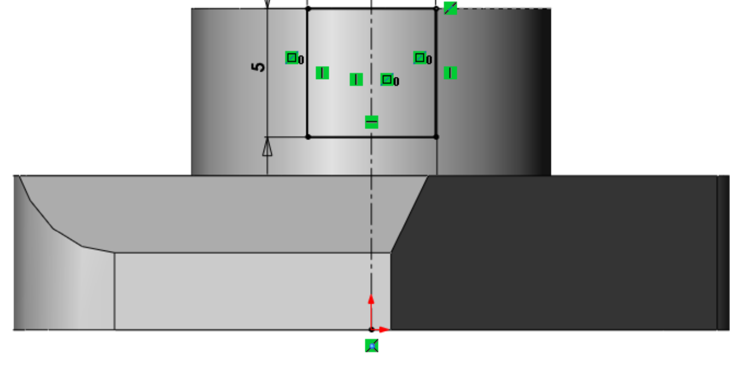
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

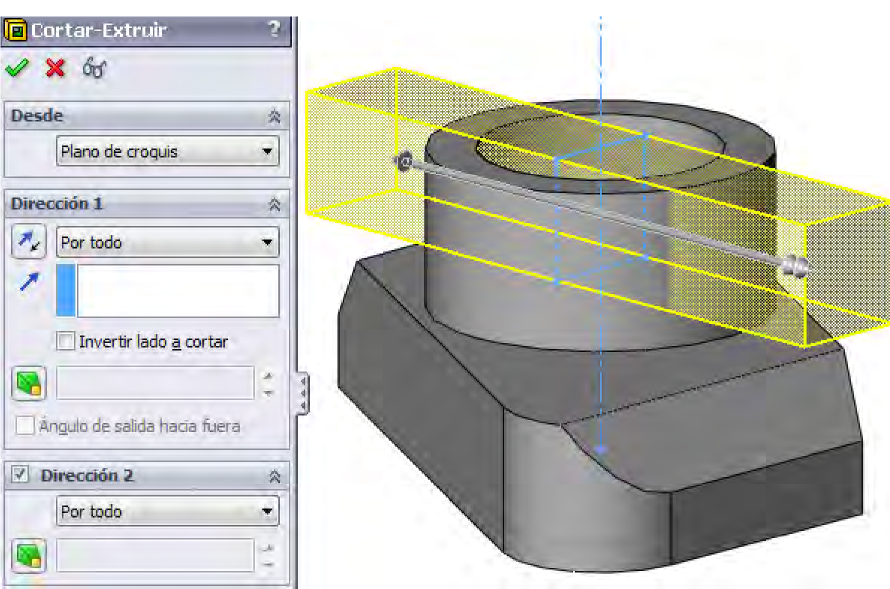
4 Añada las ranuras:

√ Seleccione el plano de vista lateral para dibujar el croquis (Datum 4)

√ Dibuje y restrinja el perfil rectangular de la ranura



√ Extruya la ranura con un corte-extusion pasante a ambos lados



Enunciado

Estrategia

Ejecución

Modelos

Ensamblaje

Conclusiones

5 Añada los taladros avellanados:

√ Seleccione el asistente para taladros

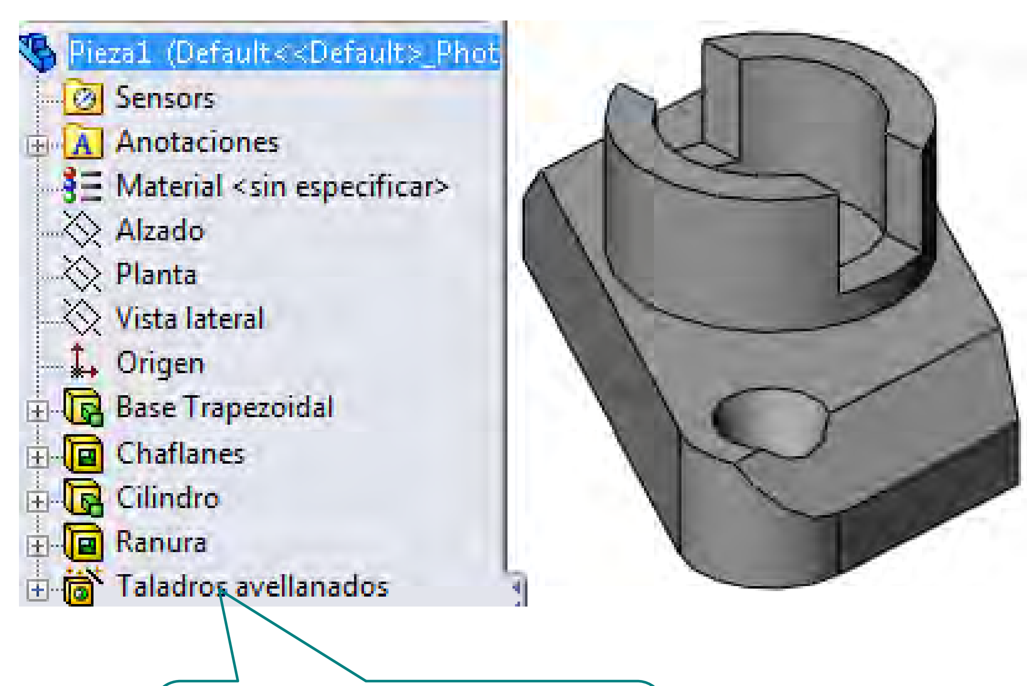
√ Defina las posiciones vinculándolas con los ejes del croquis de la base

√ Seleccione el tipo de taladro



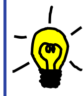


El modelo final incluye los taladros como elementos característicos





Aunque es un elemento característico orientado a fabricación



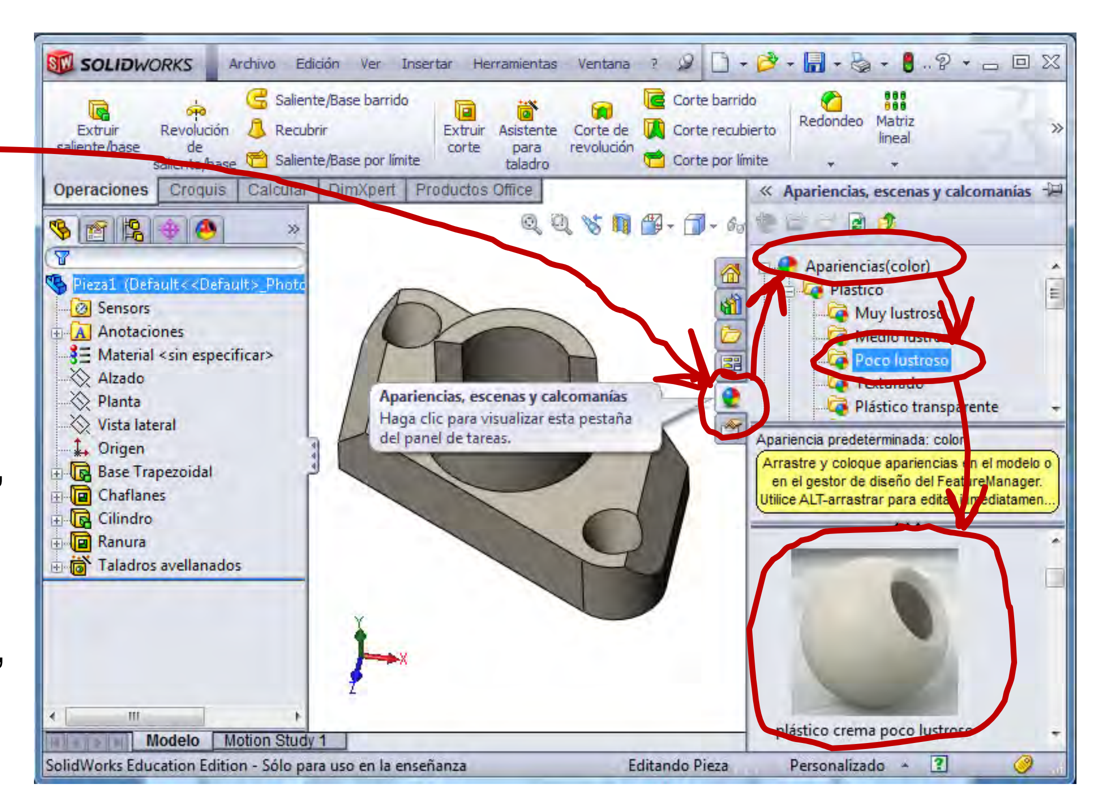
Cambie el color de la pieza:

√ Seleccione el menú de “apariencias”

√ Seleccione “Apariencias (color)”

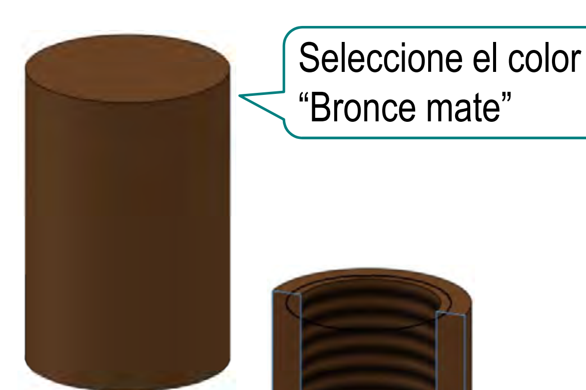
√ Seleccione “Plástico”

√ Seleccione “Plástico crema poco lustroso”



Obtenga el modelo de la marca 2

√ Extruya un cilindro



√ Extruya un agujero ciego con rosca

√ Añada un chaflán



√ Extruya una ranura pasante por ambos lados



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

Obtenga el modelo de la marca 3

√ Extruya un cilindro con rosca



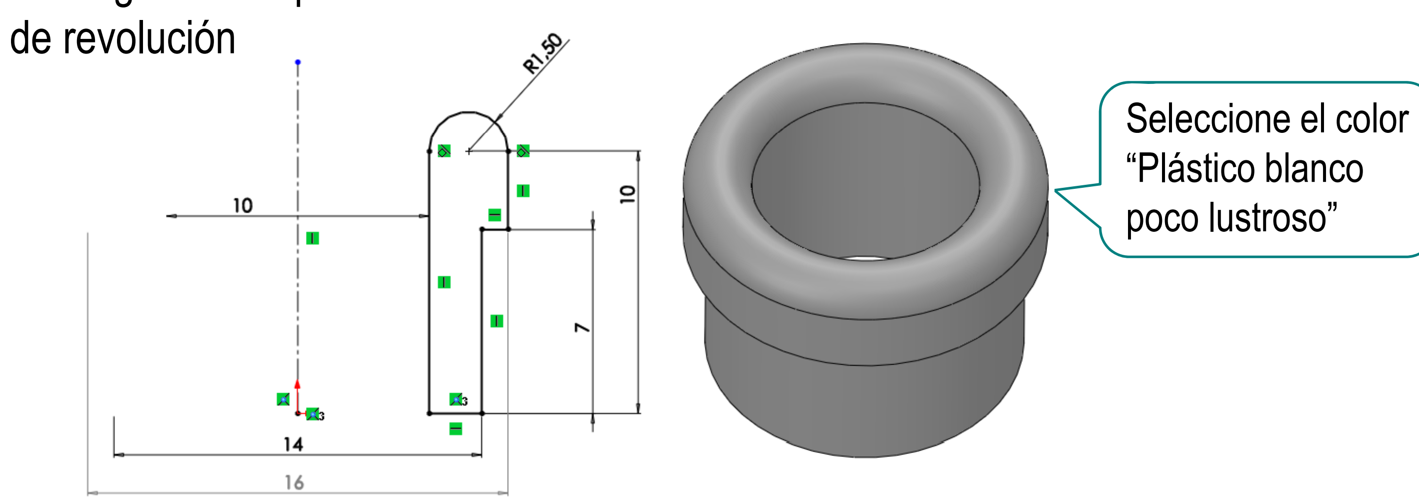
√ Extruya una ranura pasante por ambos lados



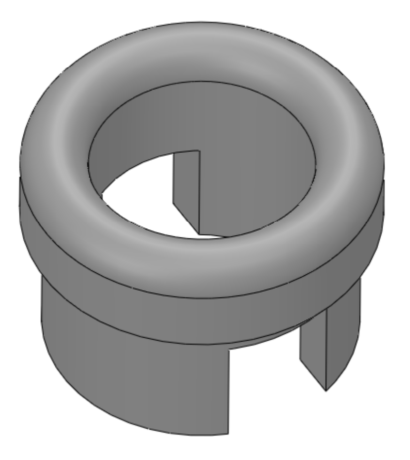
√ Añada un chaflán

Obtenga el modelo de la marca 4

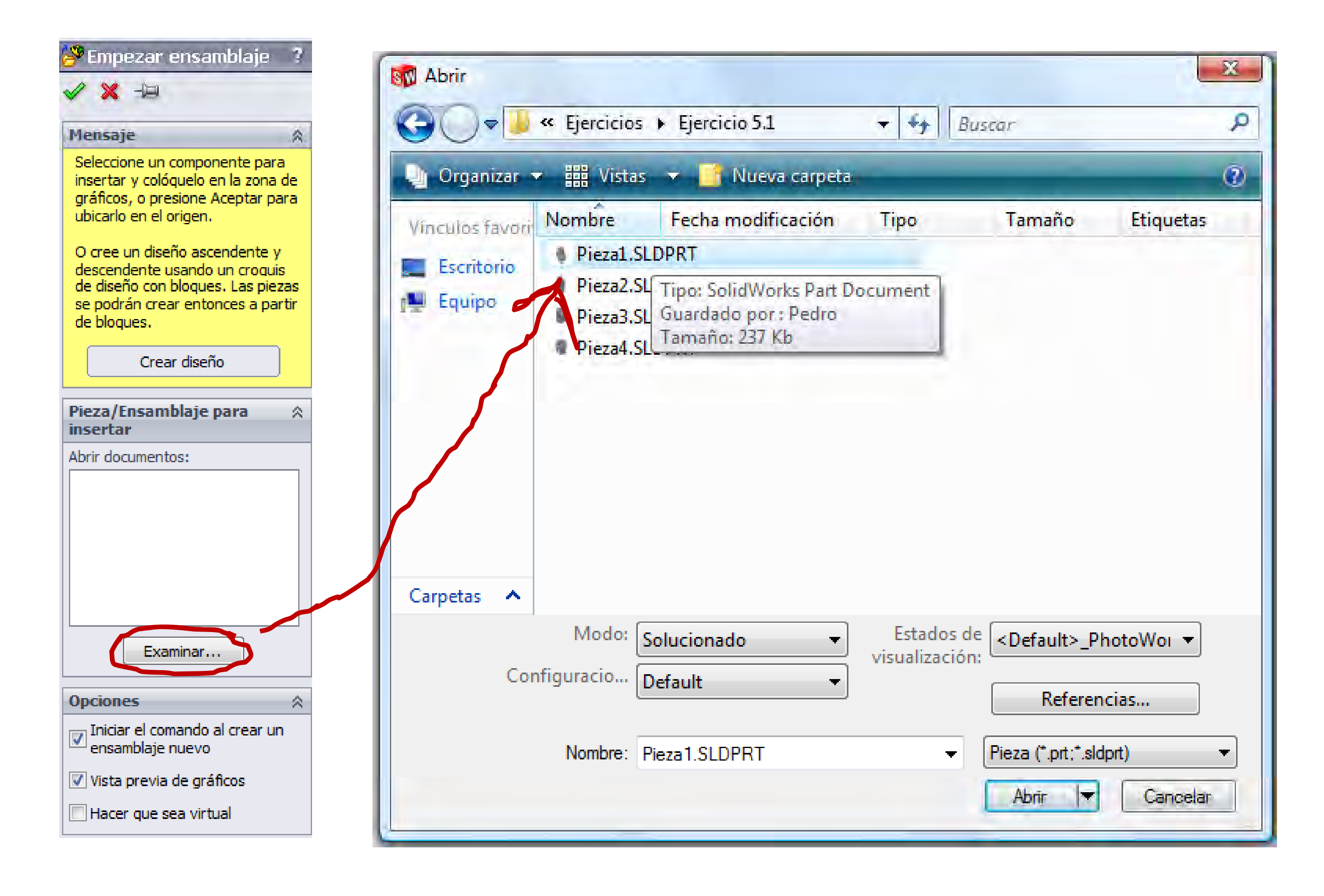
√ Obtenga un cuerpo de revolución



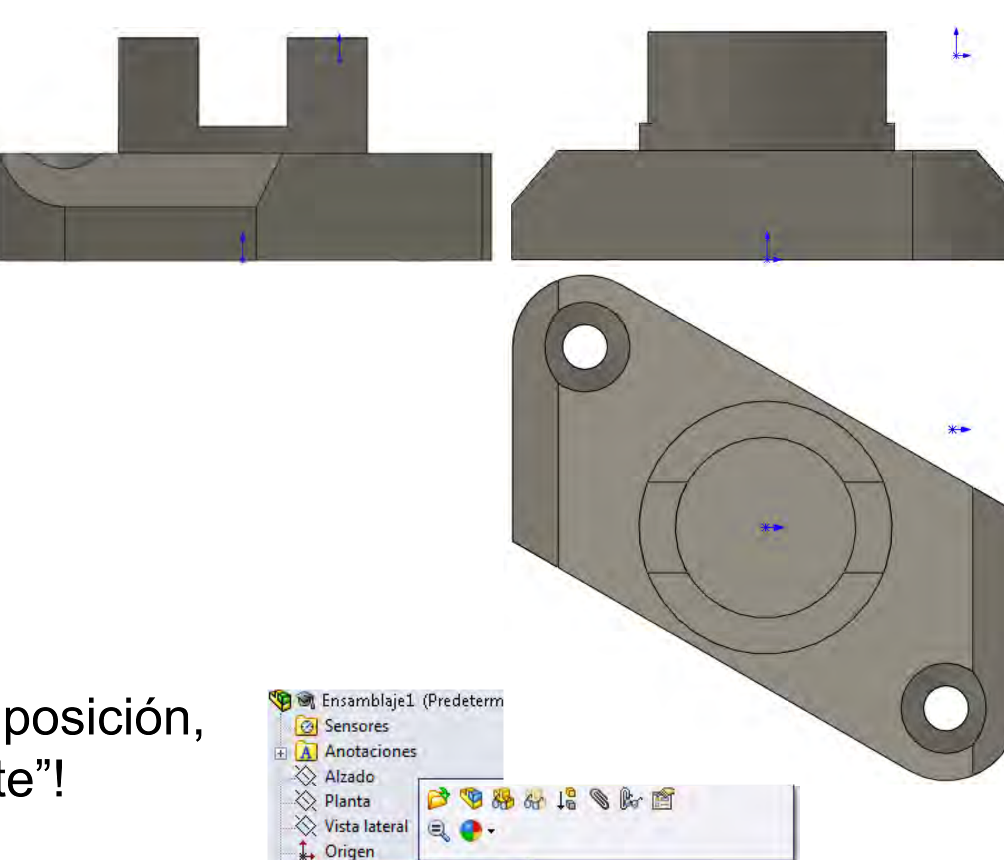
√ Extruya una ranura pasante por ambos lados



Comience el ensamblaje añadiendo la base



La base queda fija en una posición arbitraria



¡"Libérela" de esa posición, haciéndola "flotante"!

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

A continuación hay que añadir restricciones respecto al sistema de referencia principal

√ Haga coincidentes el plano horizontal y la cara inferior de la base

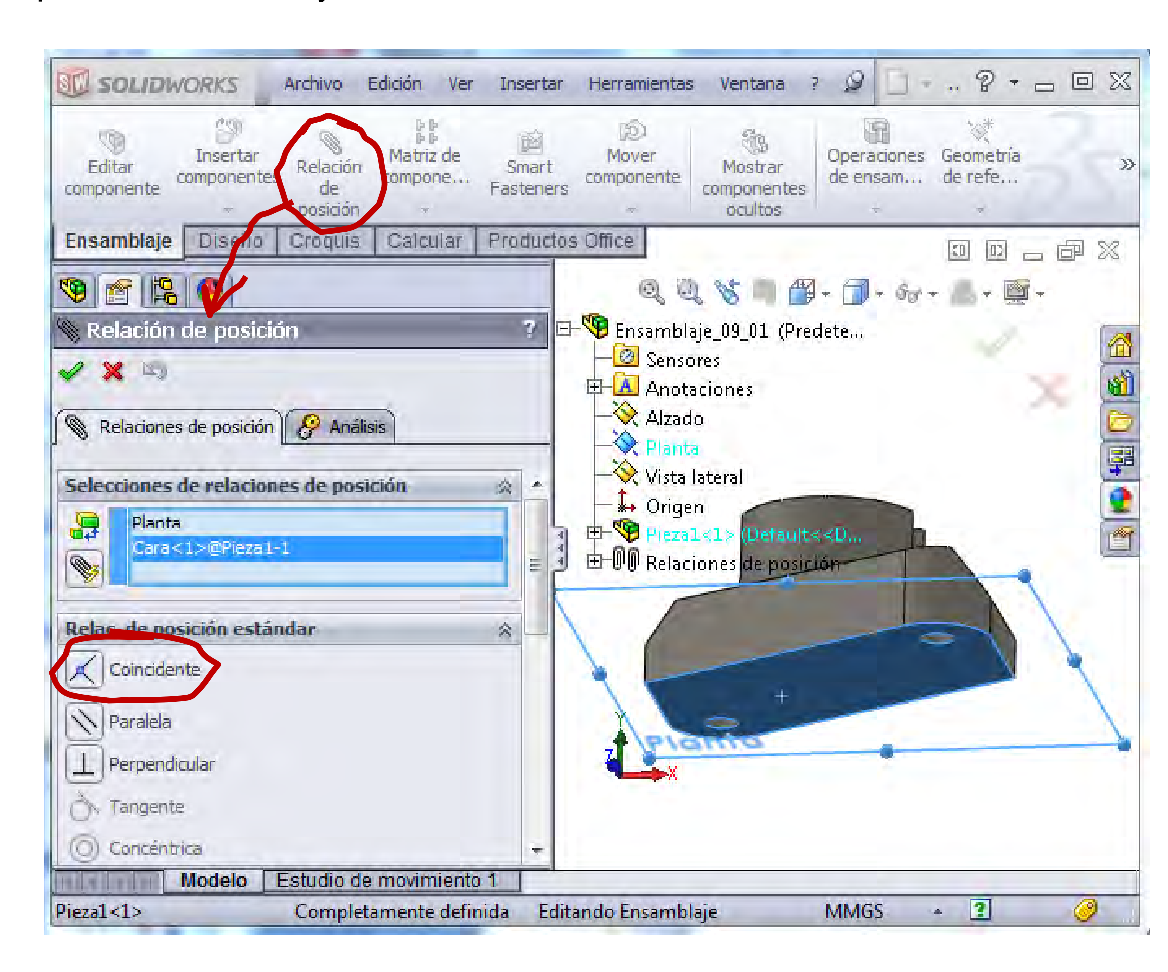
√ Seleccione "relación de posición"

√ Despliegue el árbol del ensamblaje

√ Seleccione el plano "Planta"

√ Seleccione la cara inferior de la base en la imagen

√ Seleccione "coincidente"

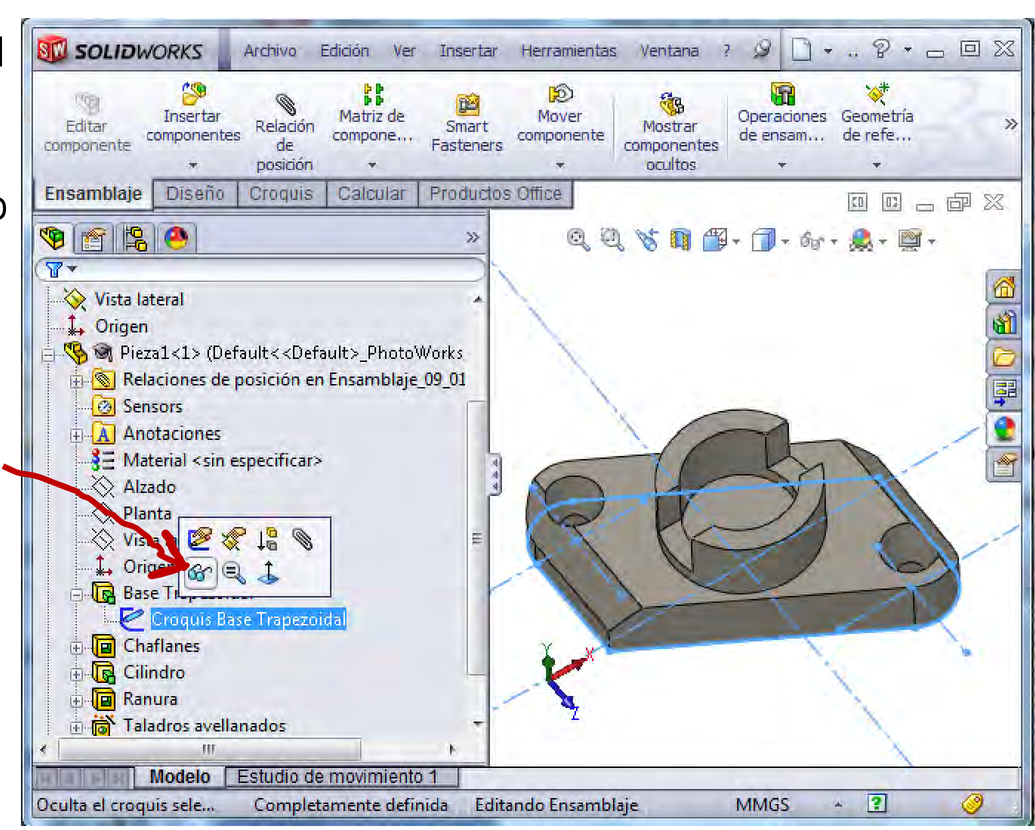


√ Haga visible el croquis de la base trapezoidal

√ Despliegue el árbol del modelo

√ Pulse el botón derecho para obtener el menú contextual del croquis que quiere visualizar

√ Active la visualización



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado

Estrategia

Ejecución

Modelos

Ensamblaje

Conclusiones

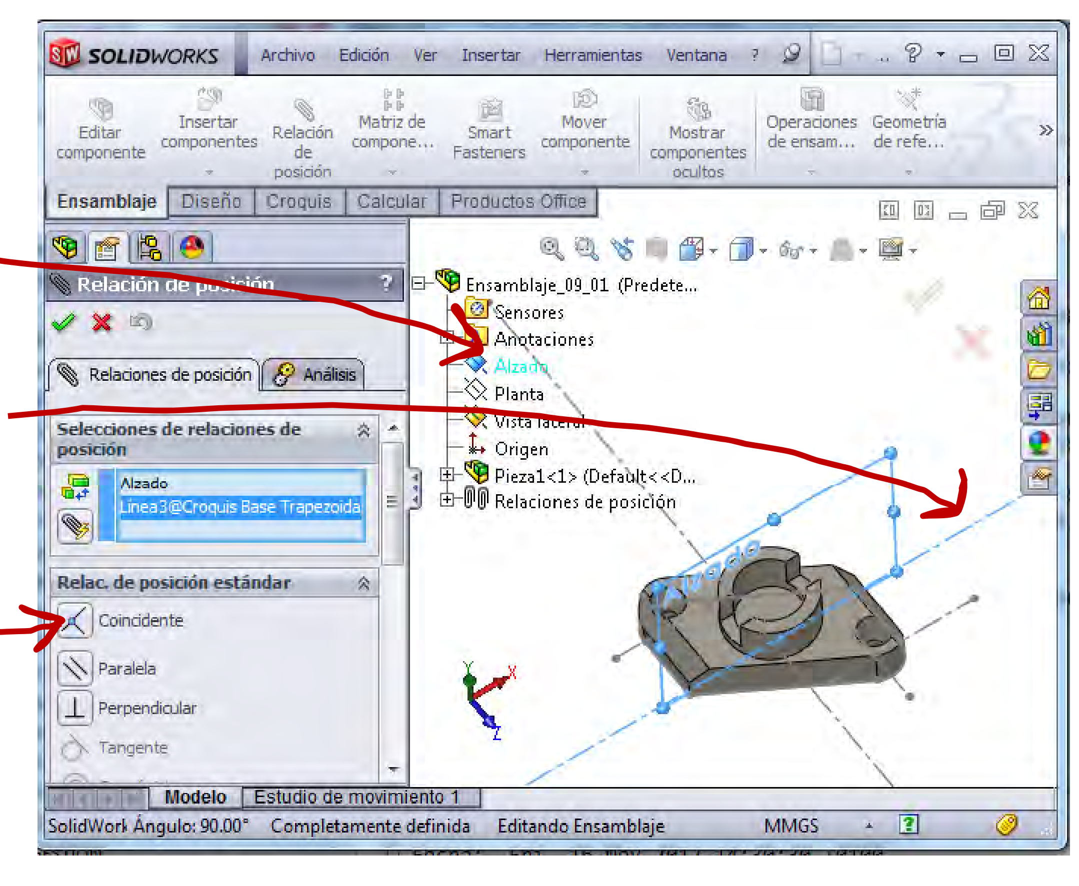
√ Haga coincidentes los ejes principales del croquis con los planos “alzado” y “vista lateral”

√ Seleccione el plano “alzado”

√ Seleccione el eje principal del croquis

√ Seleccione la restricción “coincidente”

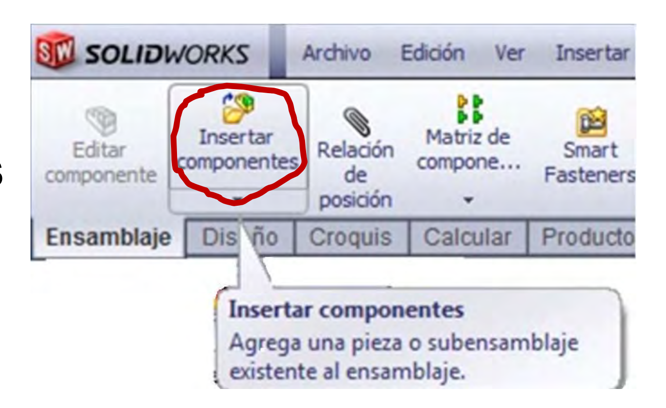
√ Repita el procedimiento para el otro eje y la “vista lateral”



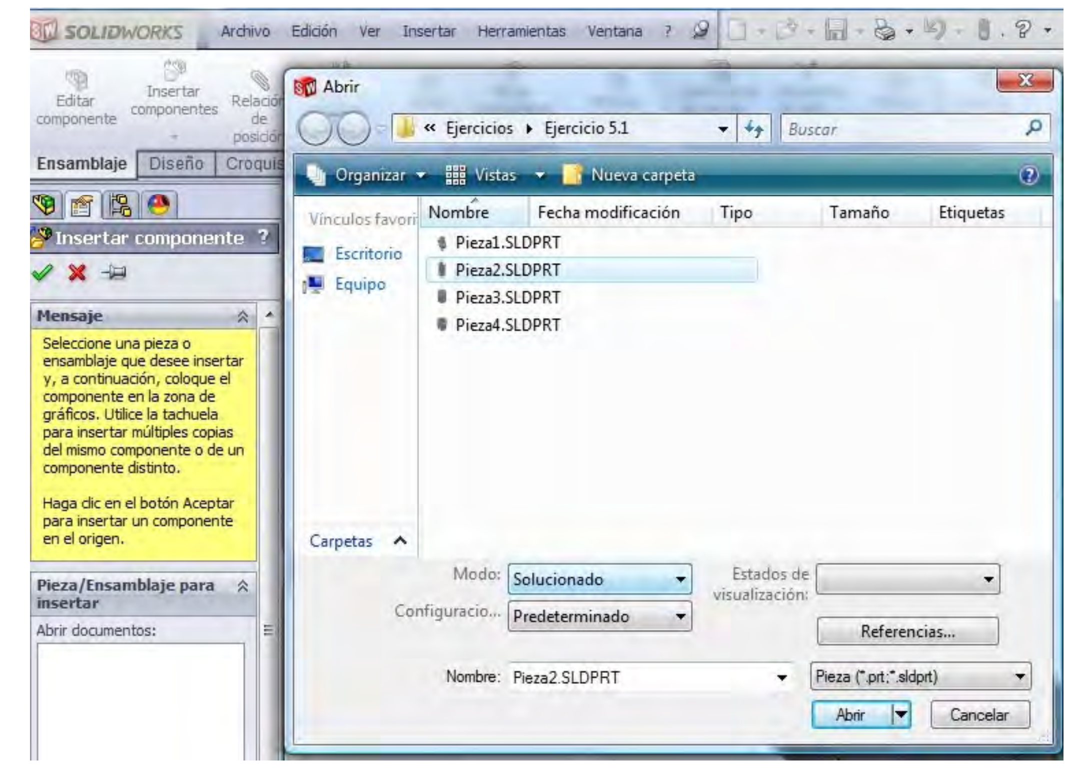
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

Ensamble la marca 2

1 Active la inserción de componentes

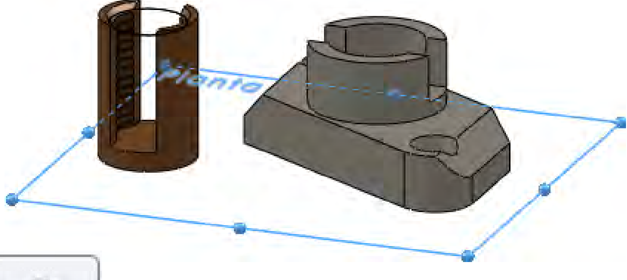


2 Seleccione la pieza a insertar



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

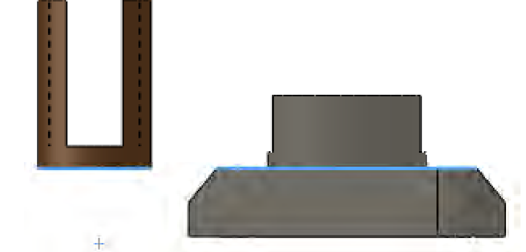
3 Inserte provisionalmente la pieza en una posición arbitraria



4 Añada las restricciones oportunas



√ Impida el movimiento vertical de la pieza 2, alineando su cara inferior con la cara superior de la con la base

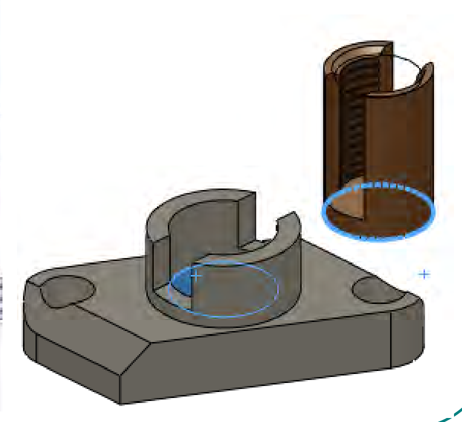


√ Seleccione la base de la pieza 2

√ Seleccione el fondo del agujero de la pieza 1

√ Seleccione la restricción "coincidente"





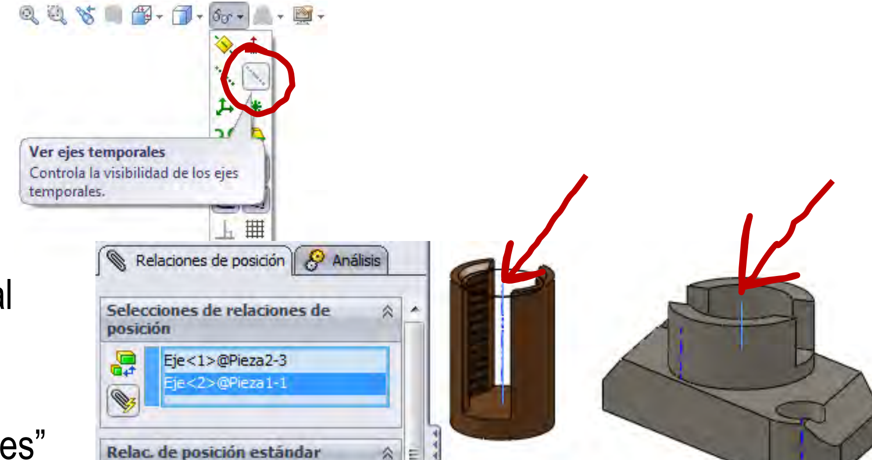
√ Alinee las dos piezas en horizontal

√ Active la visualización de ejes temporales

√ Seleccione el eje de la marca 2

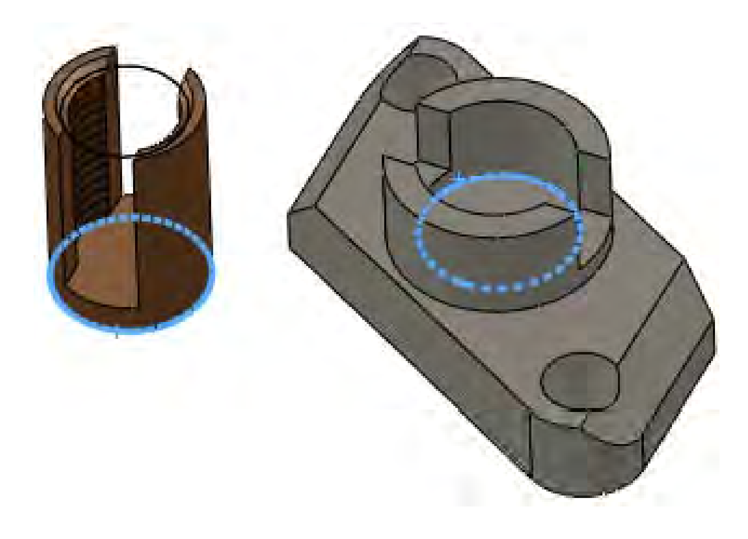
√ Seleccione el eje central de la marca 1

√ Seleccione "Coincidentes"





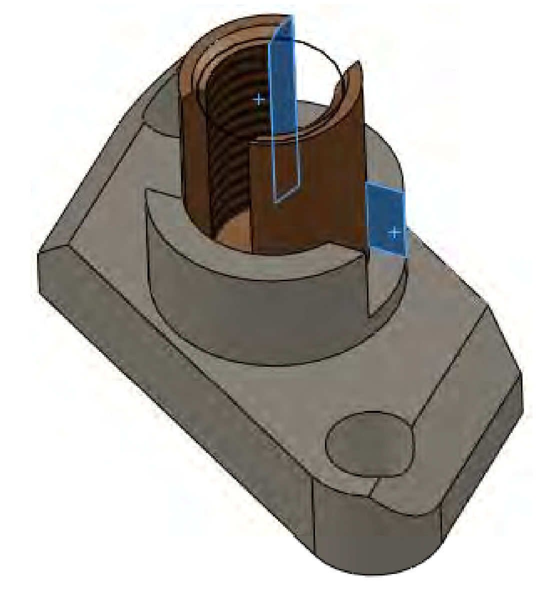
Puede conseguir simultáneamente los alineamientos horizontal y vertical haciendo concéntrica la circunferencia de la base de 2 y la del fondo del agujero cilíndrico de 1



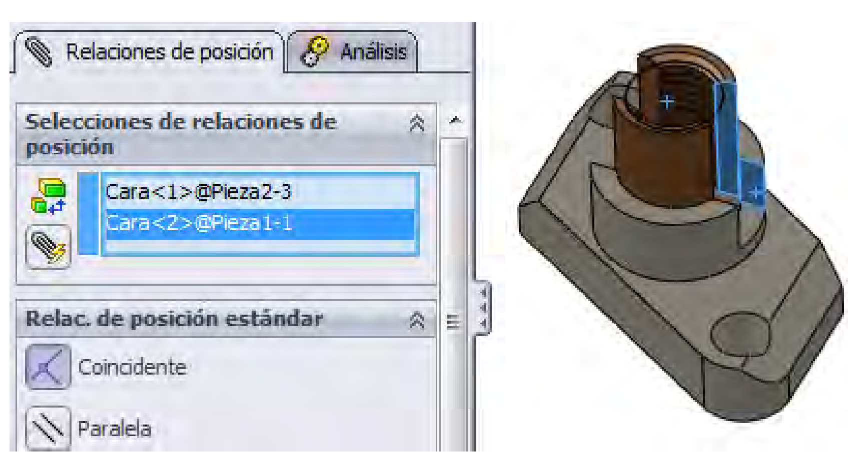
√ Restrinja la rotación de la pieza 2

√ Seleccione la cara lateral de la ranura de la pieza 2

√ Seleccione la cara lateral de la ranura de la pieza 1

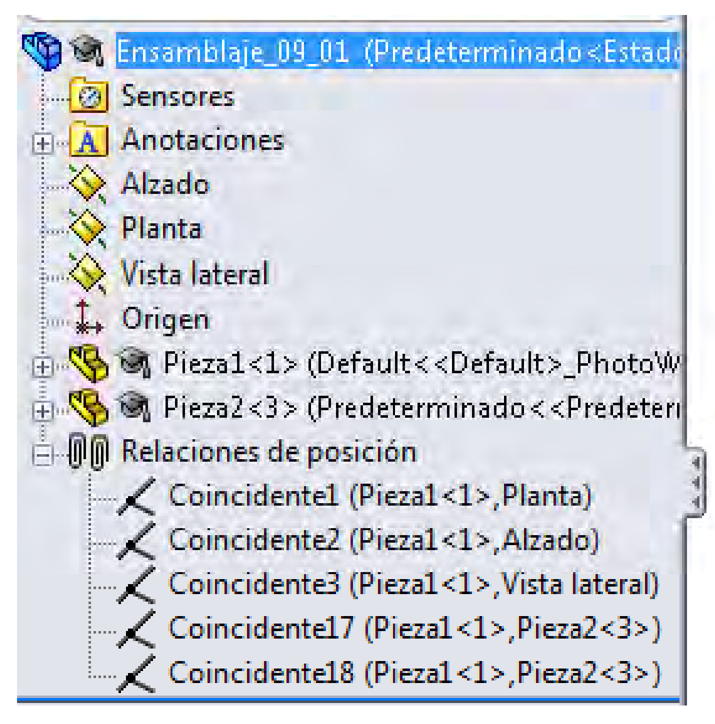


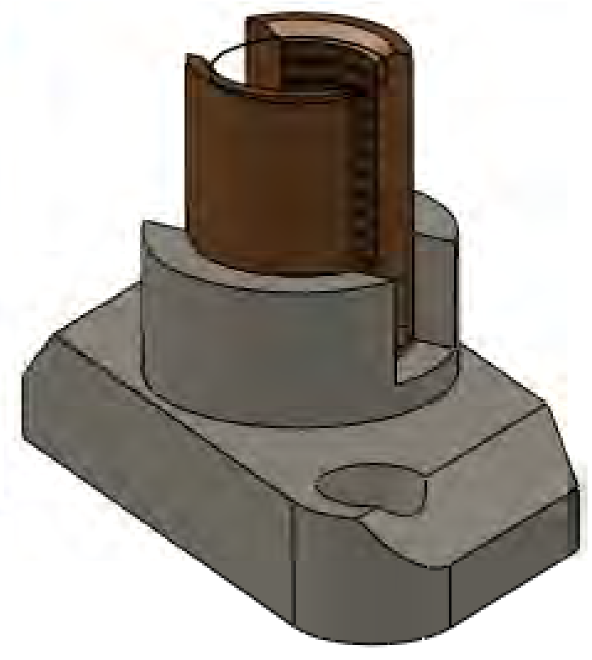
√ Seleccione la restricción “coincidente”





¡La pieza 2 queda totalmente ensamblada!





Enunciado
Estrategia
Ejecución
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

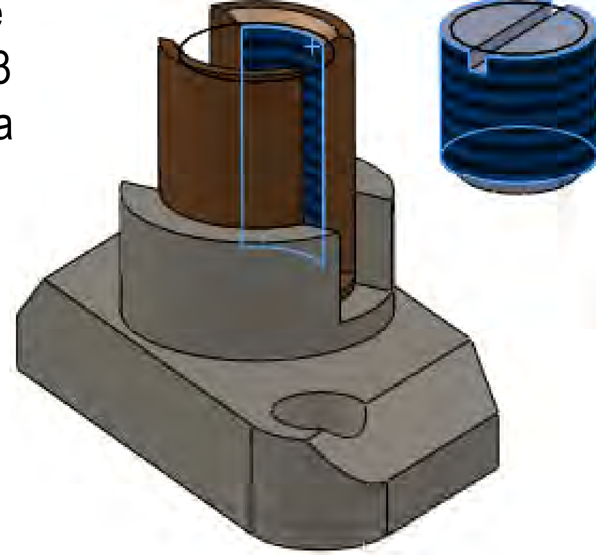
Ensamble la pieza 3

√ Active la inserción de componentes



√ Inserte la pieza 3

√ Haga concéntricas la superficie cilíndrica roscada de la marca 3 y la superficie cilíndrica roscada de la marca 2



√ No es necesario restringir más la marca 3, porque así se puede simular el movimiento de giro y traslación del tornillo

Pero puede "mover componente" hasta colocar el tornillo a la altura y con la rotación deseadas



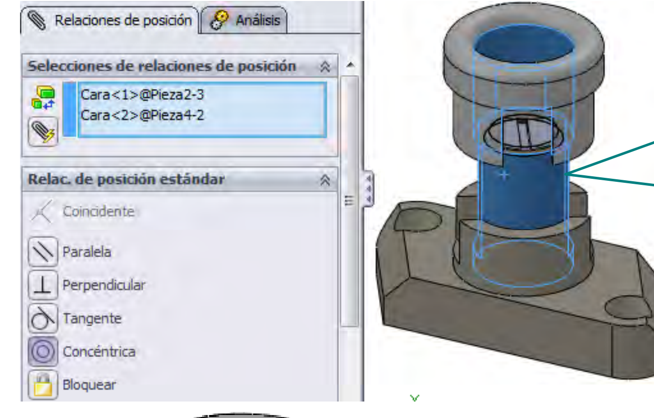
Ensamble la marca 4:

√ Active la inserción de componentes



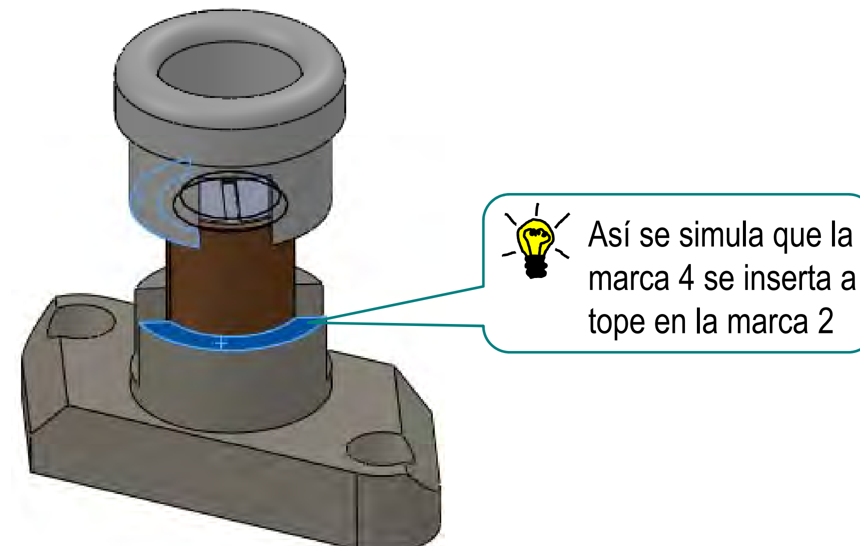
√ Inserte la pieza 4

√ Haga concéntricas la superficie cilíndrica interior de la marca 4 y la superficie cilíndrica exterior de la marca 2



Así se simula que la marca 4 se inserta en el saliente cilíndrico de la marca 1

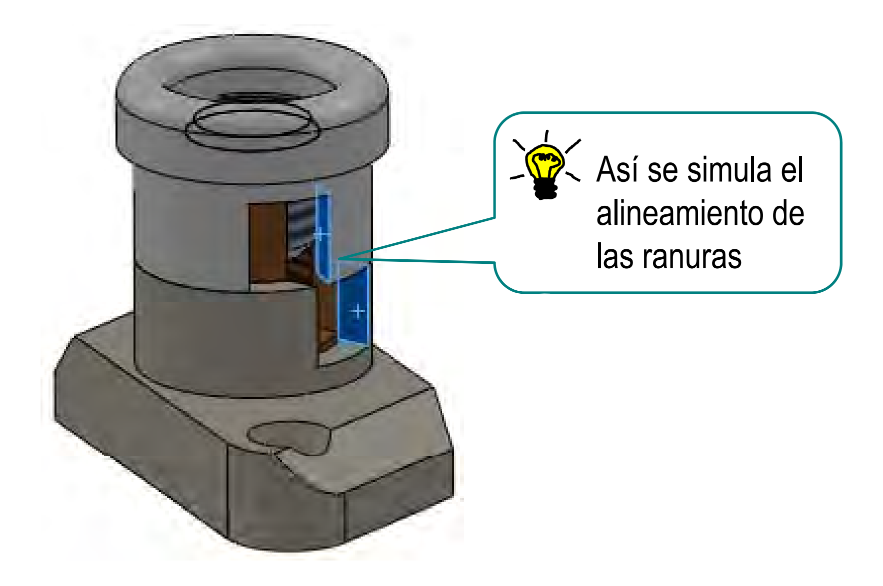
√ Haga coincidente la base inferior de la marca 4 y la cara superior del saliente cilíndrico de la marca 1



Así se simula que la marca 4 se inserta a tope en la marca 2

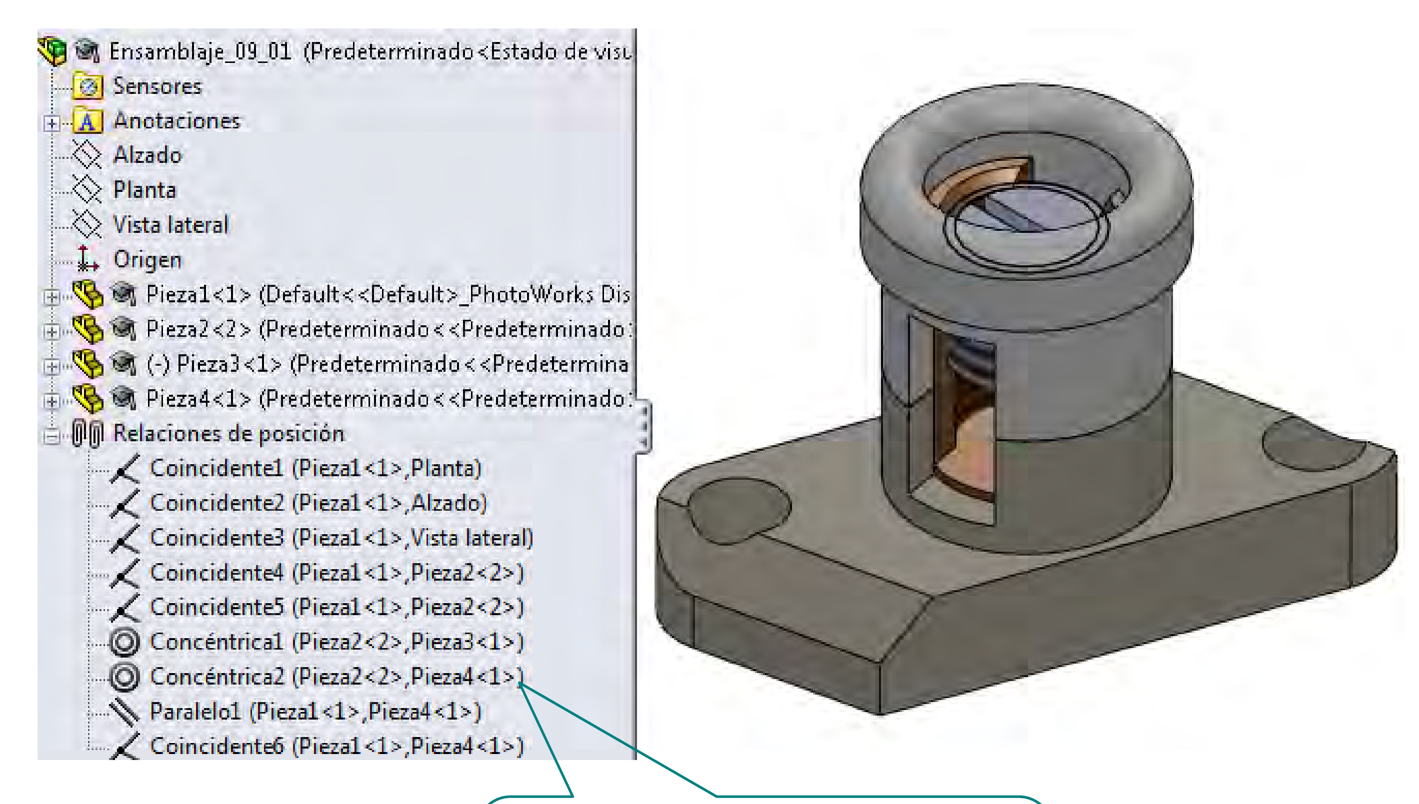
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

√ Haga paralelas la cara lateral de la ranura de la marca 4 y la cara lateral de la ranura de la marca 1



Así se simula el alineamiento de las ranuras

Se obtiene el ensamblaje final con las piezas correctamente restringidas



Nótese que a la marca 3 se le ha dejado libertad de giro y de traslación vertical, para simular el movimiento de roscado

Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

1 Las piezas de un conjunto se modelan por separado igual que las piezas aisladas

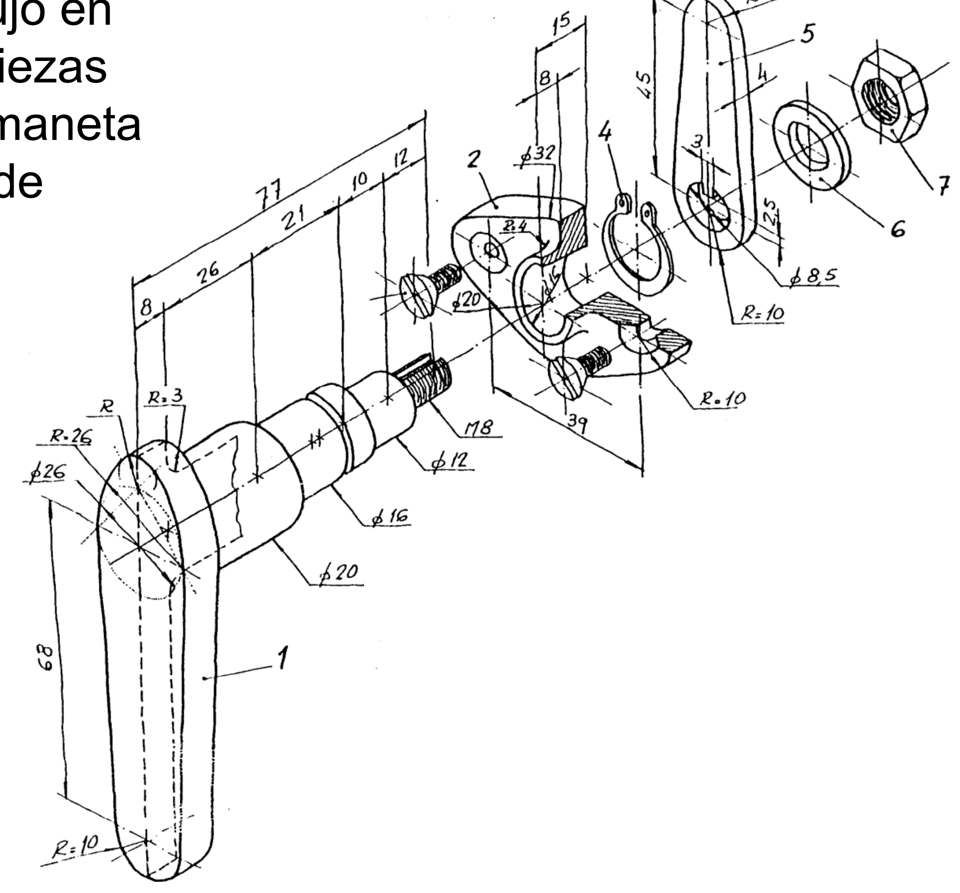
2 Las piezas a ensamblar deben añadirse por orden jerárquico

3 Las condiciones de emparejamiento deben producir ensamblajes sin grados de libertad indeseados

Se eligen las relaciones de emparejamiento para simular las condiciones de montaje deseadas

Ejercicio 9.2. Maneta de cierre

La figura muestra el dibujo en explosión de todas las piezas que forman el conjunto maneta de cierre de una puerta de taquilla de vestuario



Se pide:

A Identifique las piezas estándar disponibles en la librería de la aplicación CAD

B Obtenga el modelo sólido de todas las piezas no estándar

C Obtenga el ensamblaje del conjunto

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Elija piezas estándar disponibles en la base de datos de la aplicación CAD:

1 La arandela elástica marca 4

Anillo de retención - Externo - Grapa circular - normal - DIN 471

2 La arandela marca 6

Arandela - Arandela simple - Arandela - ISO 7089 común de calidad A

3 La tuerca marca 7

Tuerca hexagonal - Tuerca hexagonal delgada de calidad AB ISO - 4035

4 Los tornillos avellanados sin marca

Tornillo con cabeza ranurada – Cabeza plana avellanada ranurada ISO 2009

Puesto que el enunciado no marca ninguna restricción, se han elegido piezas estándar que simplemente son compatibles con las medidas del resto de piezas

Se han buscado piezas estándar preferentemente en la norma ISO, y se ha recurrido a DIN cuando no se ha encontrado una pieza ISO apropiada

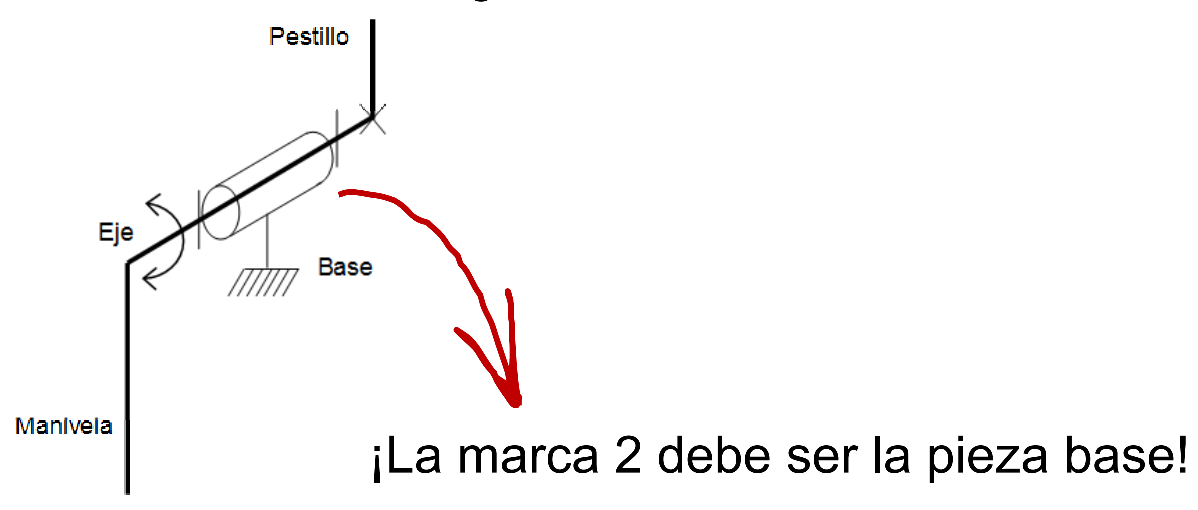
La estrategia para ensamblar es:

1. Seleccione una pieza importante, que sea fija, como pieza base

   Alineada con el sistema de coordenadas absoluto

2. Defina las condiciones de emparejamiento entre piezas

El funcionamiento de un cierre de puerta de taquilla de vestuario está ilustrado en la figura:



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Analizando el conjunto se observa que las condiciones de emparejamiento son:

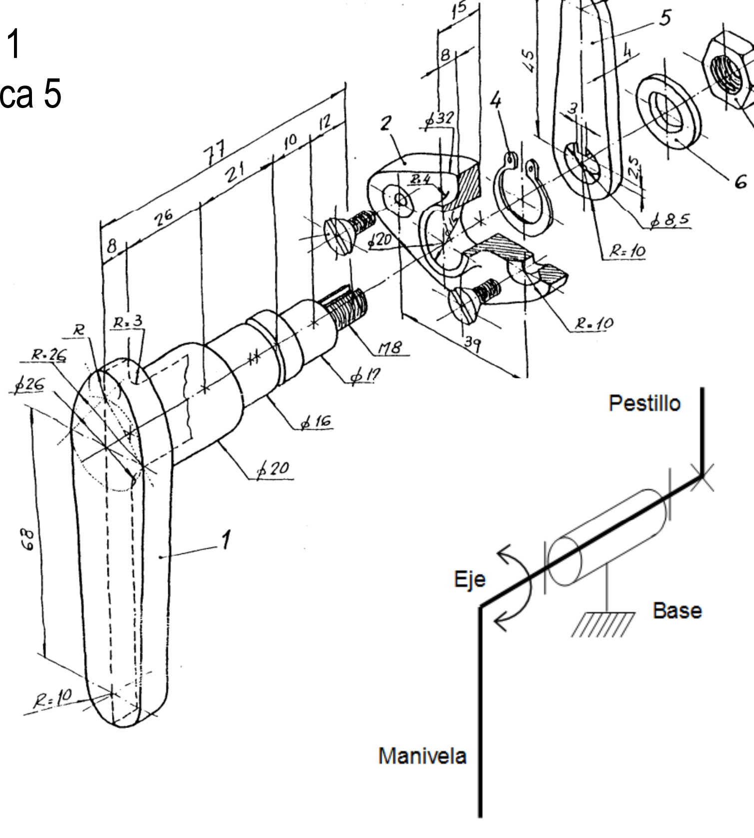
- √ La marca 1 es coaxial con el agujero central de la marca 2
- √ El escalón entre el Ø20 y el Ø16 de la marca 1 es coplanario con la cara delantera del saliente de la marca 2
- √ La marca 1 puede girar libremente

- √ Los tornillos sin marca son coaxiales con sus respectivos taladros avellanados de la marca 2
- √ Las superficies cónicas de los tornillos sin marca son coincidentes con las superficies cónicas de sus respectivos taladros avellanados de la marca 2
- √ Los tornillos sin marca pueden girar libremente

- √ La marca 4 está encajada en la ranura de la marca 1
- √ La marca 4 puede girar libremente

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

- √ La marca 5 es coaxial con el tramo roscado de la marca 1
- √ El escalón entre el Ø16 y el Ø12 de la marca 1 es coplanario con la cara delantera de la marca 5
- √ La lengüeta de la marca 5 debe encajar en el chavetero de la marca 2



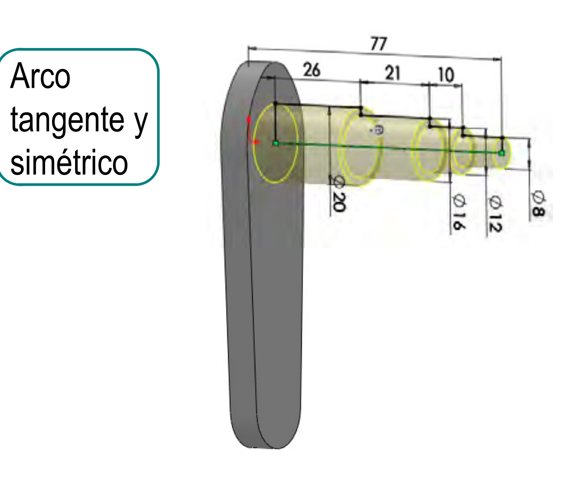
- √ La cara delantera de la marca 6 es coplanaria con la cara trasera de la marca 5
- √ La marca 6 es coaxial con el tramo roscado de la marca 1
- √ La marca 6 puede girar libremente

- √ La cara delantera de la marca 7 es coplanaria con la cara trasera de la marca 6
- √ La marca 7 es coaxial con el tramo roscado de la marca 1
- √ La marca 7 puede girar libremente

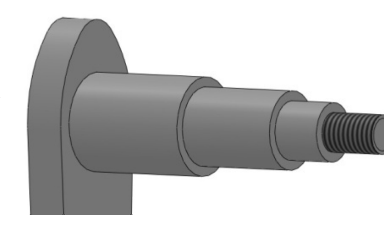
Para obtener el modelo de la marca 1:

√ Haga la manivela por extrusión

√ Haga el eje por revolución

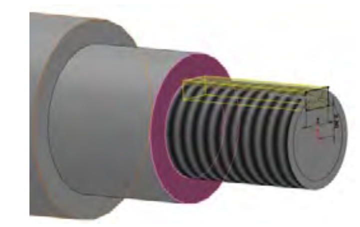


√ Añada la rosca cosmética

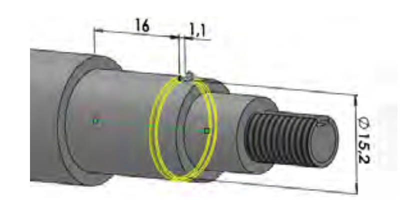


√ Añada el chavetero

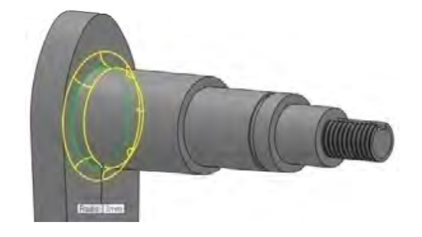
Su anchura depende de la lengüeta de la marca 5

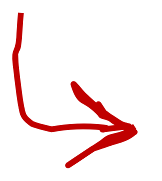


√ Añada la ranura



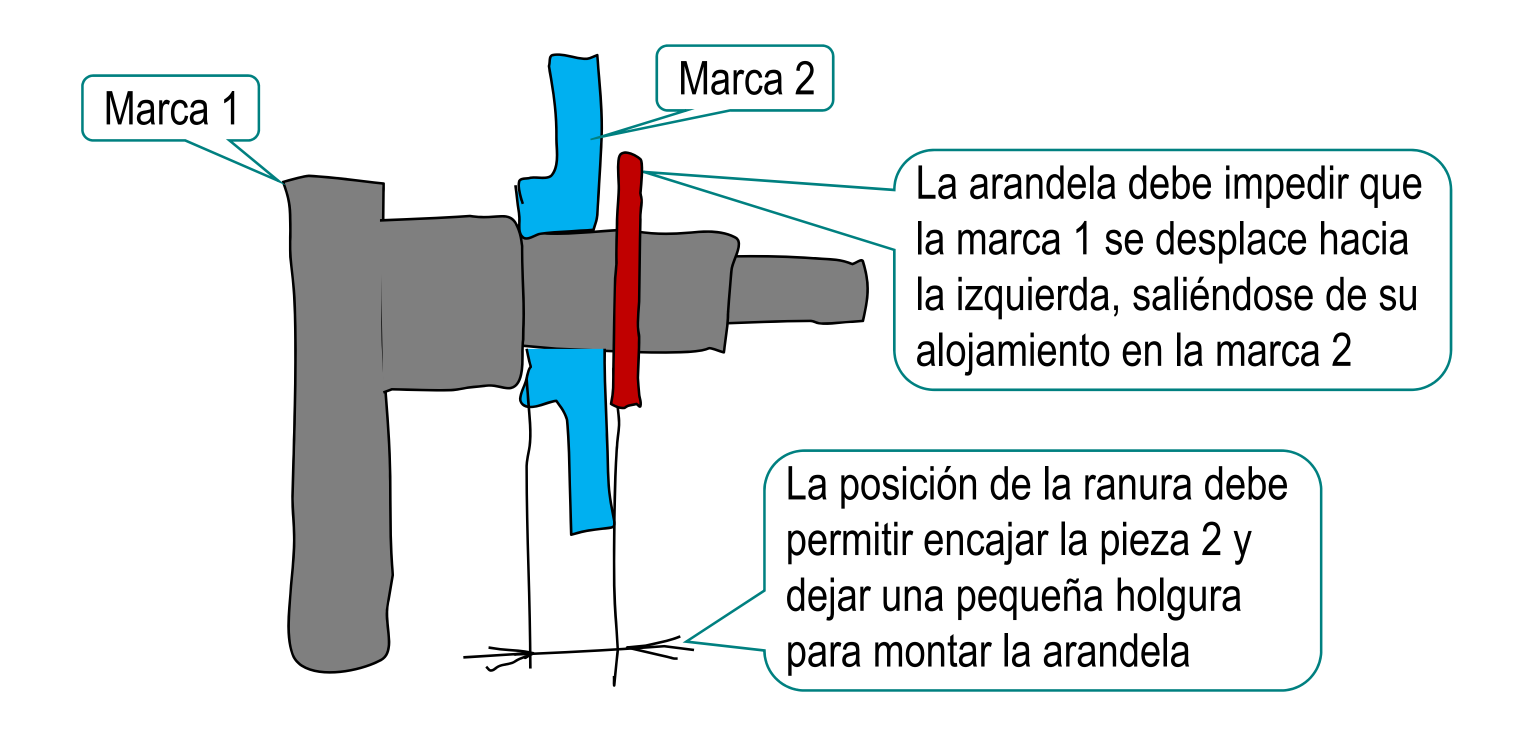
√ Añada el redondeo





La posición de la ranura no está acotada en la vista en explosión del enunciado

Analice el ensamblaje para calcular su posición



Para obtener el modelo de la marca 2:

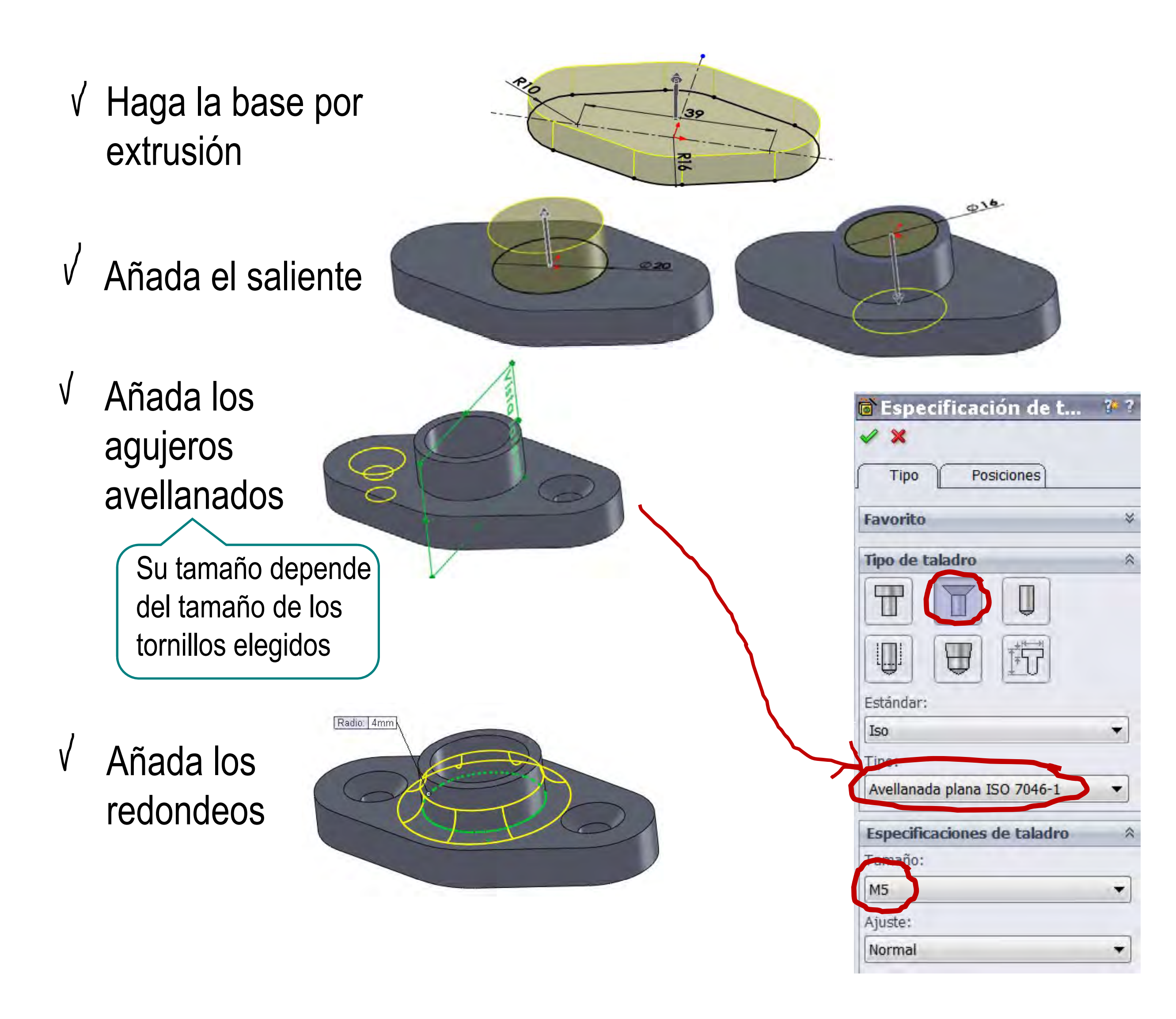
√ Haga la base por extrusión

√ Añada el saliente

√ Añada los agujeros avellanados

Su tamaño depende del tamaño de los tornillos elegidos

√ Añada los redondeos

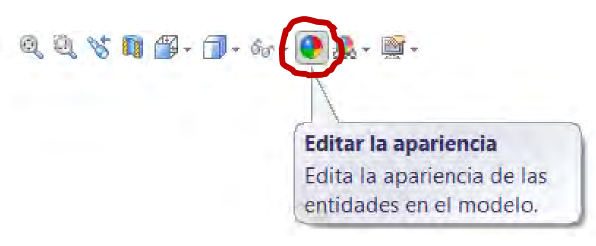


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

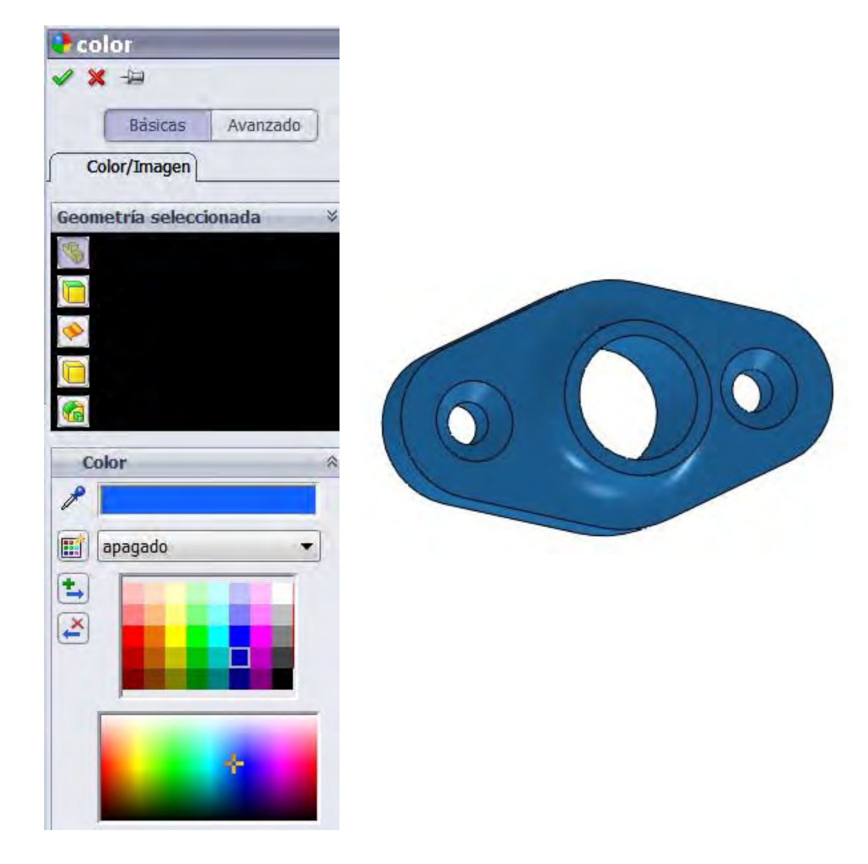
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Cambie el color de la pieza

√ Seleccione el menú "apariencias"



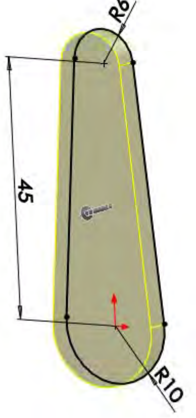
√ Seleccione el color



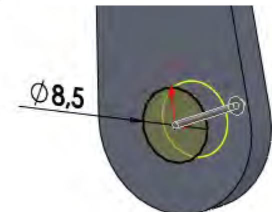
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

Para obtener el modelo de la marca 5:

√ Haga la base por extrusión



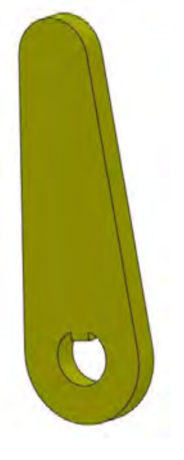
√ Añada el agujero para la entrada de eje



√ Añada la lengüeta



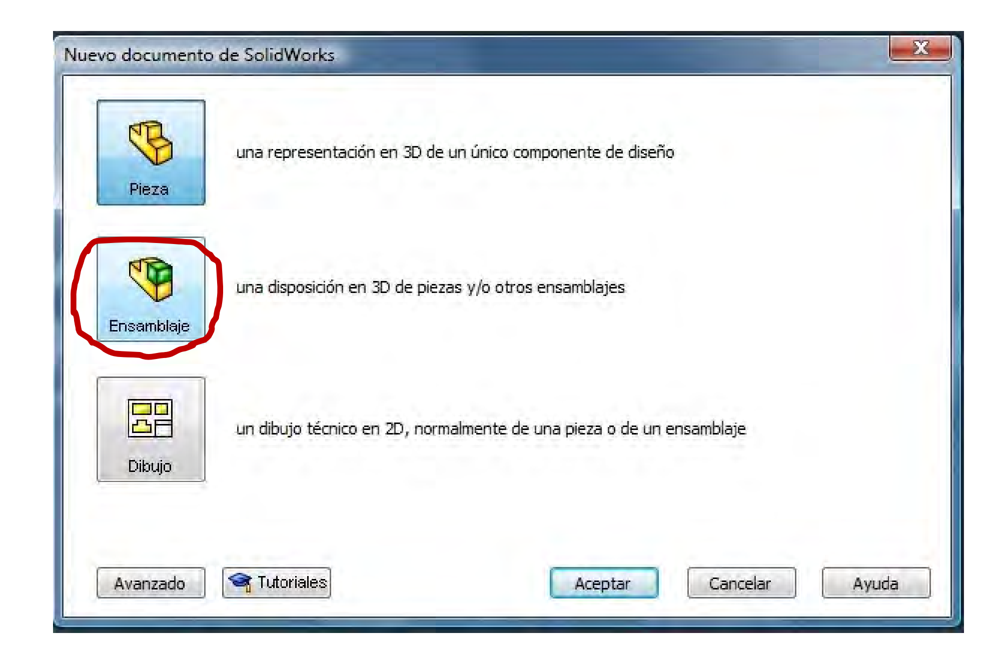
√ Cambie el color de la pieza



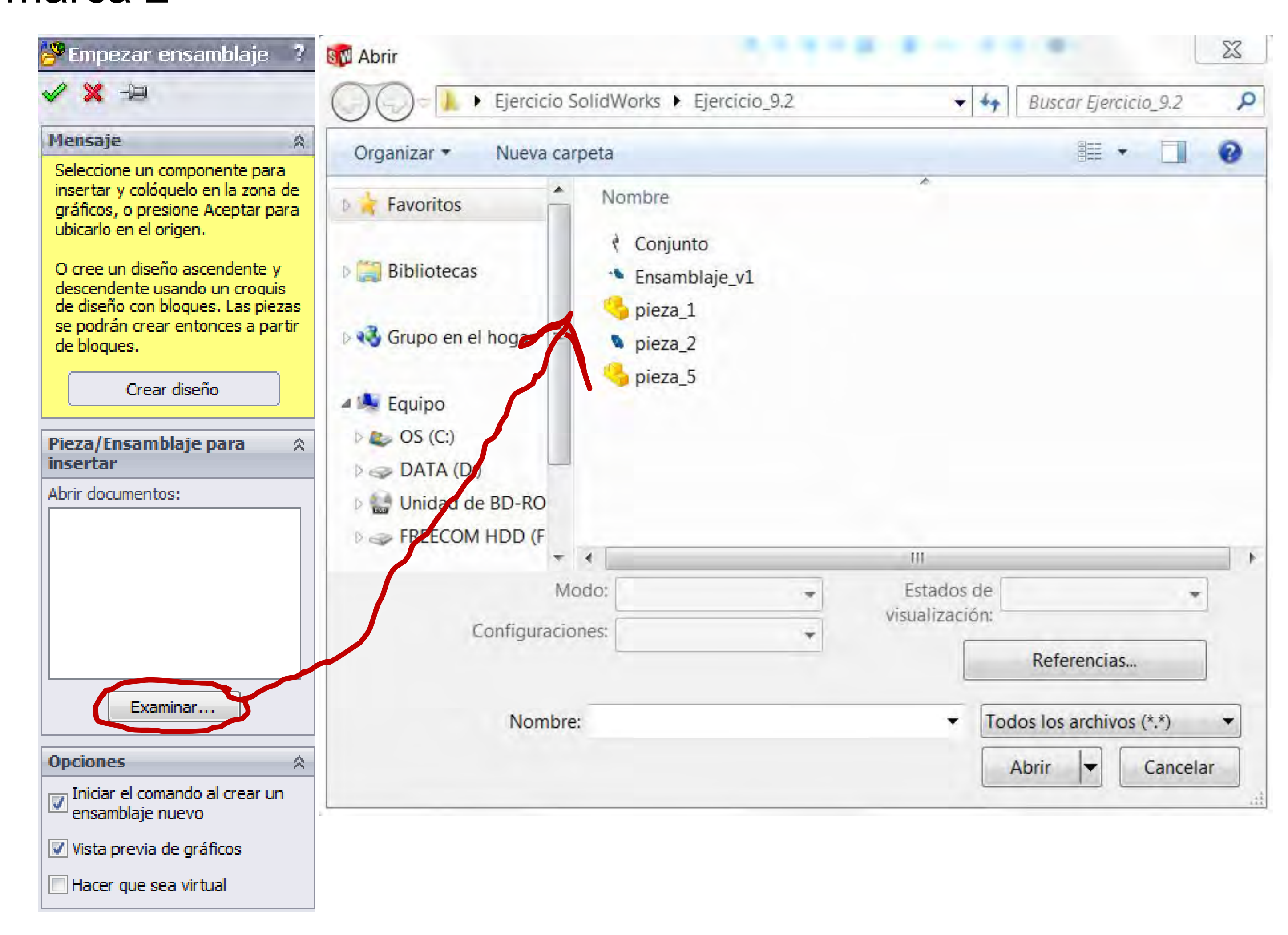
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

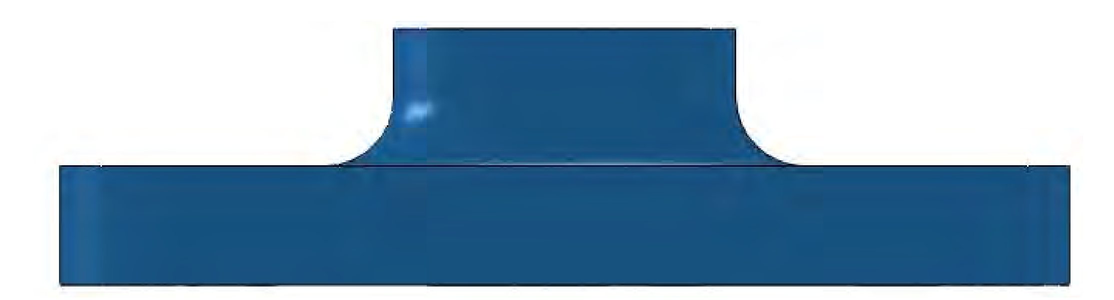
¡El ensamblaje se hace mediante el módulo de ensamblaje!



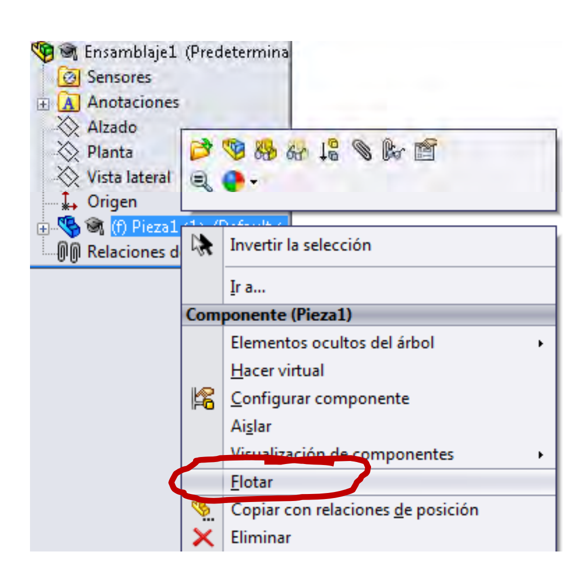
Se comienza el ensamblaje añadiendo la marca 2



La base queda fija en una posición arbitraria



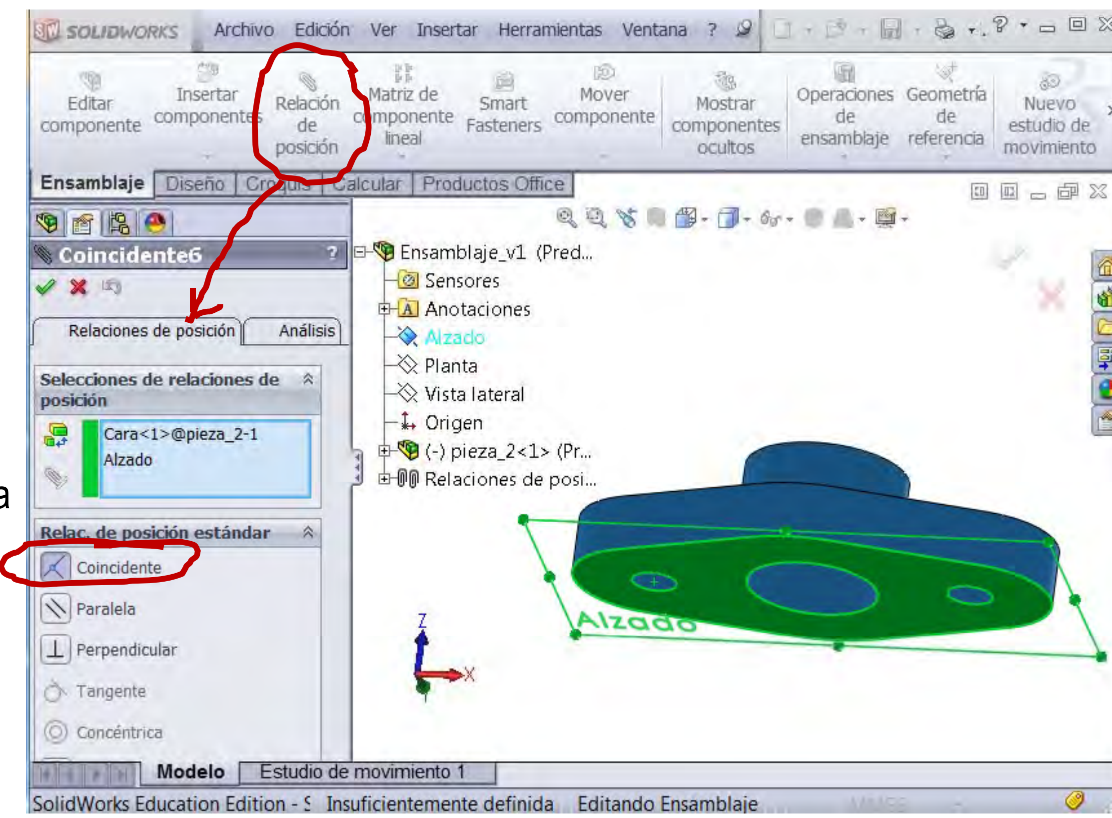
¡"Libérela" de esa posición, haciéndola "flotante"!



A continuación hay que añadir restricciones respecto al sistema de referencia principal

√ Haga coincidentes el plano alzado y la cara inferior de la base

- √ Seleccione "relación de posición"
- √ Despliegue el árbol del ensamblaje
- √ Seleccione la cara inferior de la pieza 2
- √ Seleccione el plano "Alzado"
- √ Seleccione "coincidente"



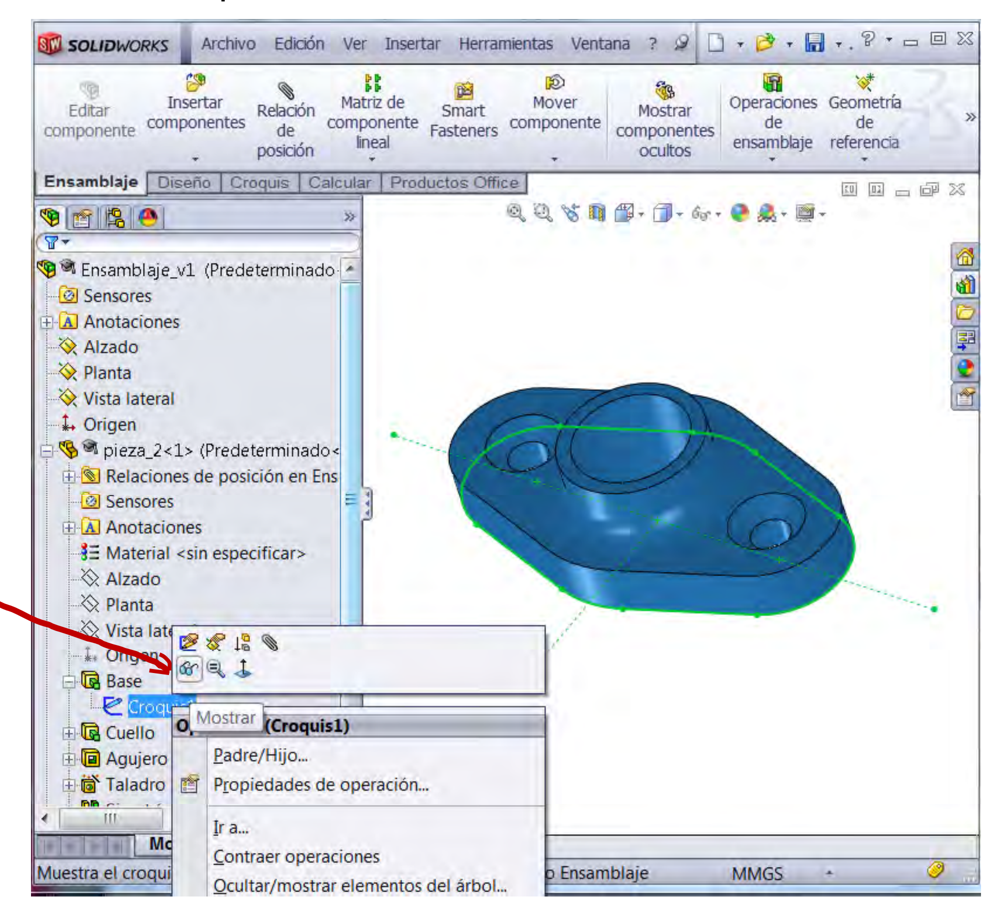
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

√ Haga visible el croquis de la base del soporte

√ Despliegue el árbol del modelo

√ Pulse el botón derecho para obtener el menú contextual del croquis que quiere visualizar

√ Active la visualización



Enunciado

Estrategia

Ejecución

Modelo

Ensamblaje

Conclusiones

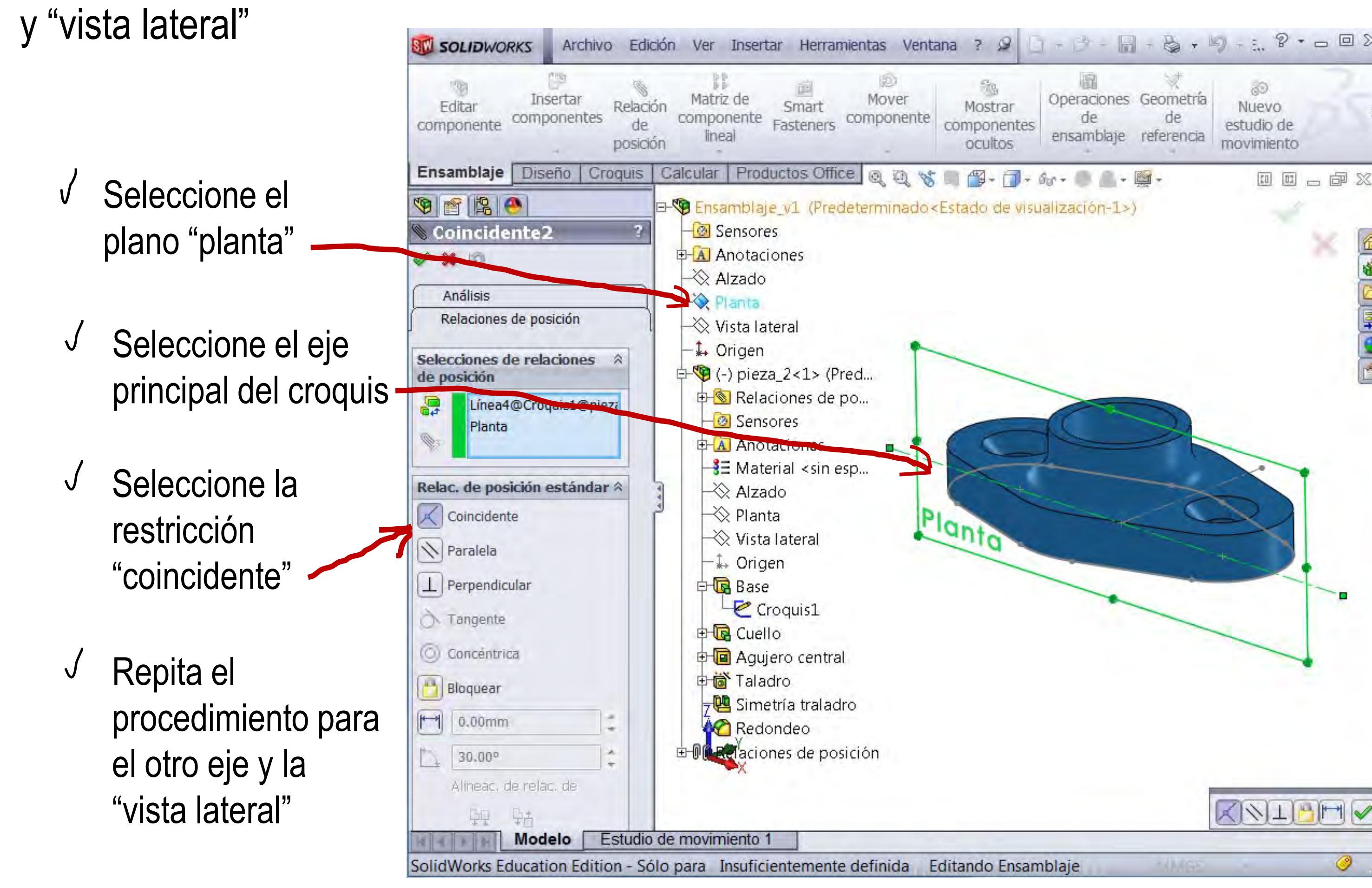
√ Haga coincidentes los ejes principales del croquis con los planos "planta" y "vista lateral"

√ Seleccione el plano "planta"

√ Seleccione el eje principal del croquis

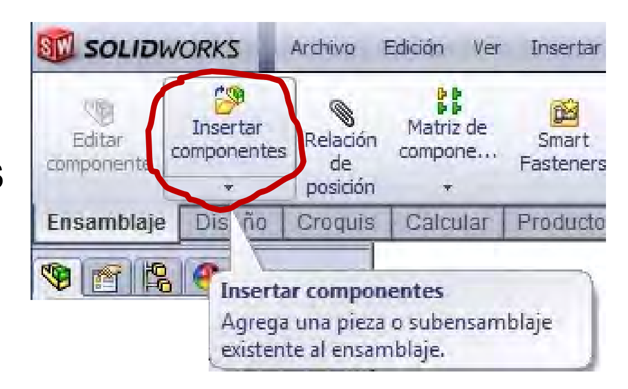
√ Seleccione la restricción "coincidente"

√ Repita el procedimiento para el otro eje y la "vista lateral"

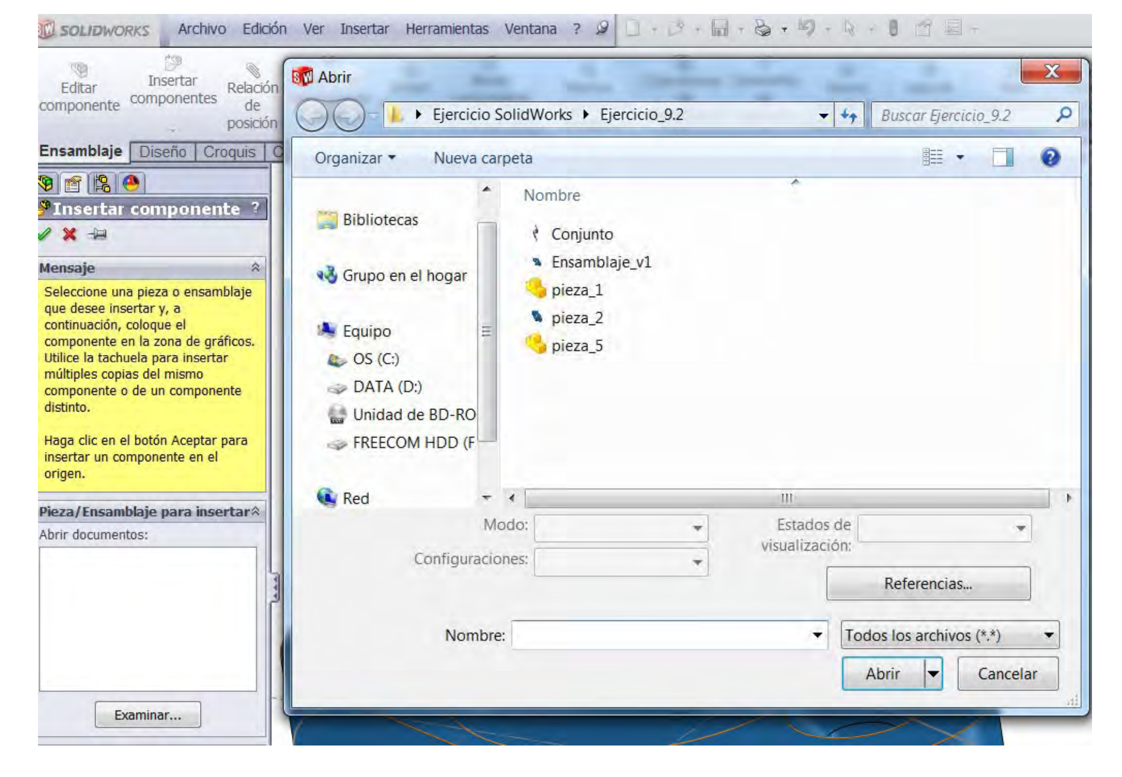


Ensamble la marca 1

1 Active la inserción de componentes



2 Seleccione la pieza a insertar



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Modelo
Ensamblaje
Conclusiones

3 Inserte provisionalmente la pieza en una posición arbitraria



4 Añada las restricciones oportunas

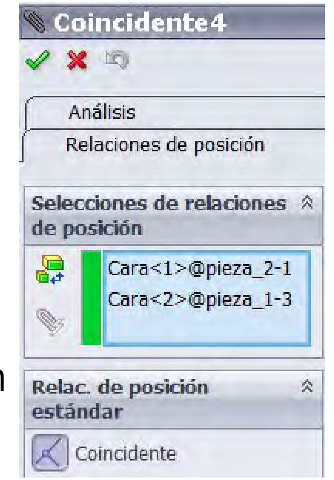
Relación de posición

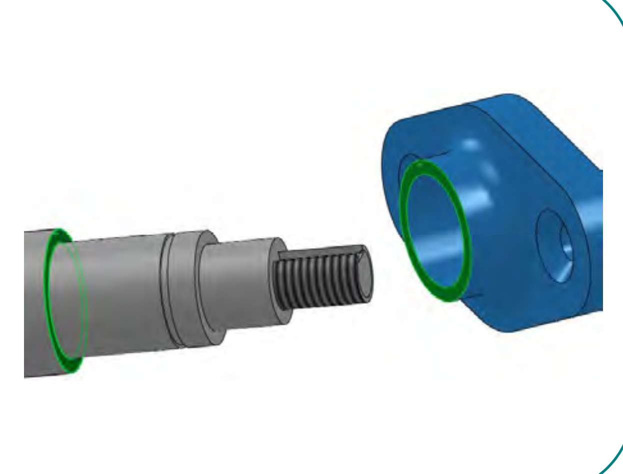
√ Impida el movimiento vertical de la pieza 1 haciendo coplanario su escalón de diámetro entre Ø20 y Ø16 con la cara delantera del saliente de la marca 2

√ Seleccione la cara delantera de la pieza 2

√ Seleccione el escalón entre Ø20 y el Ø16 de la pieza 1

√ Seleccione la restricción "coincidente"





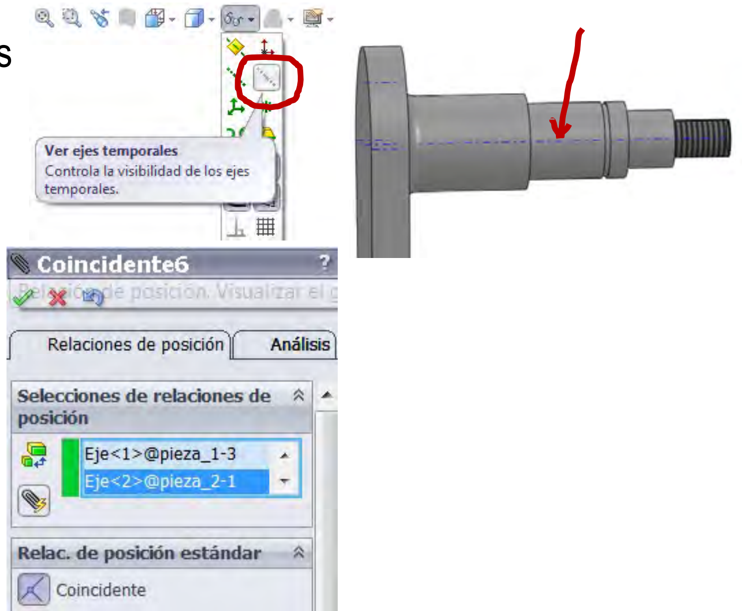
√ Alinee las dos piezas en horizontal

√ Active la visualización de los ejes temporales

√ Seleccione el eje del agujero central de la marca 2

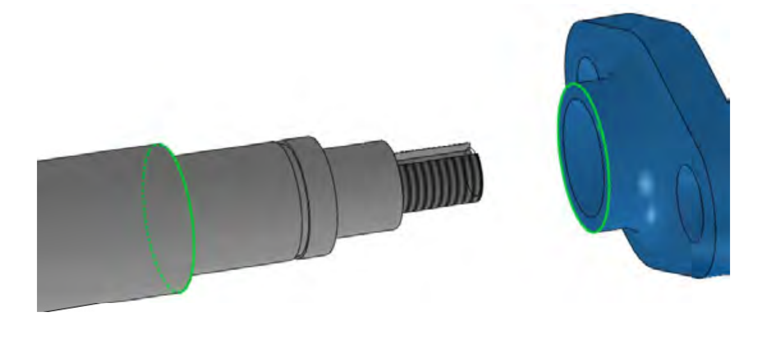
√ Seleccione el eje del tramo roscado

√ Seleccione "Coincidentes"

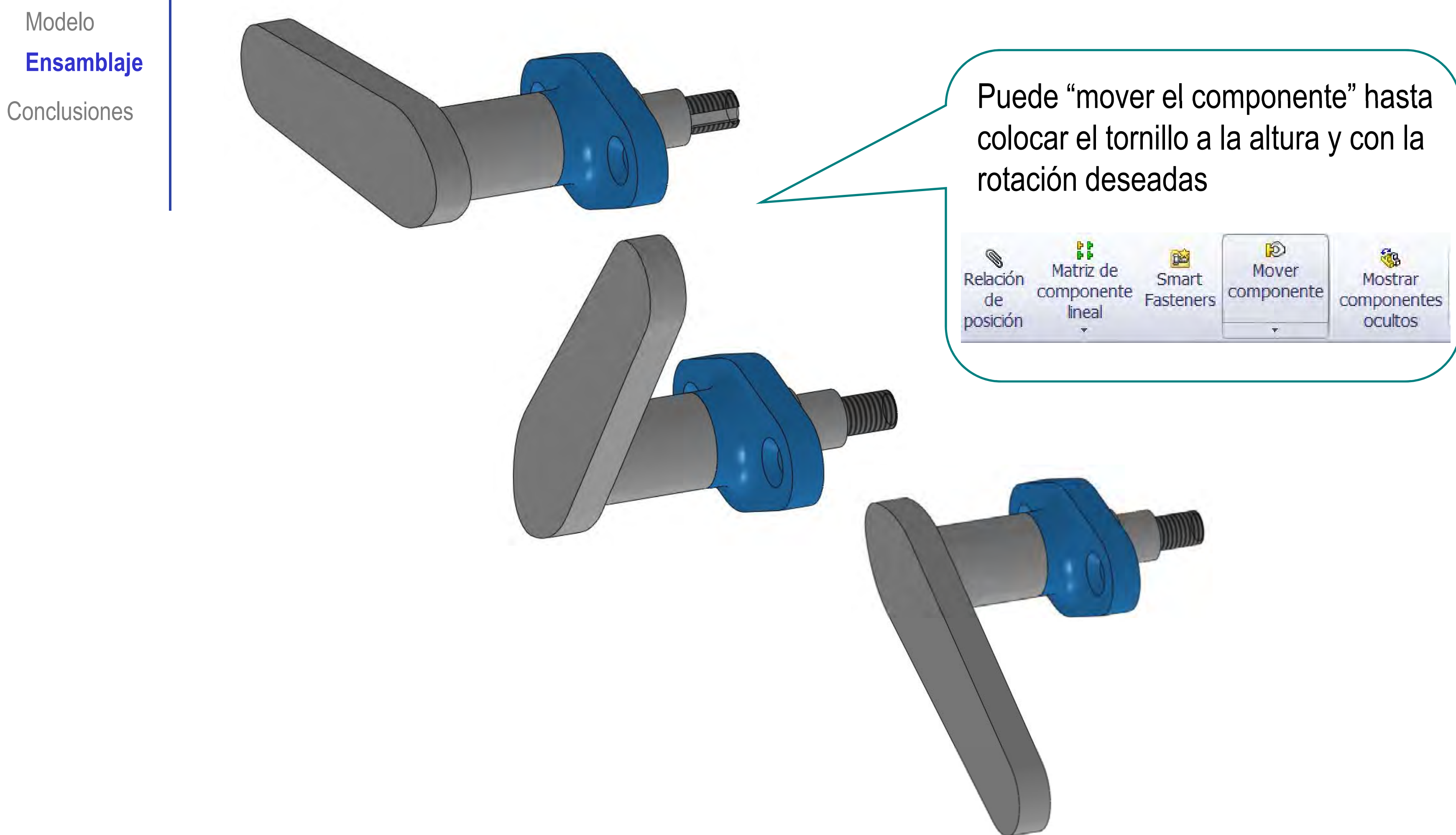




Puede conseguir simultáneamente los alineamientos horizontal y vertical haciendo coincidente el agujero central de la pieza marca 2 y el escalón entre el Ø20 y Ø16 del eje de la pieza marca 1



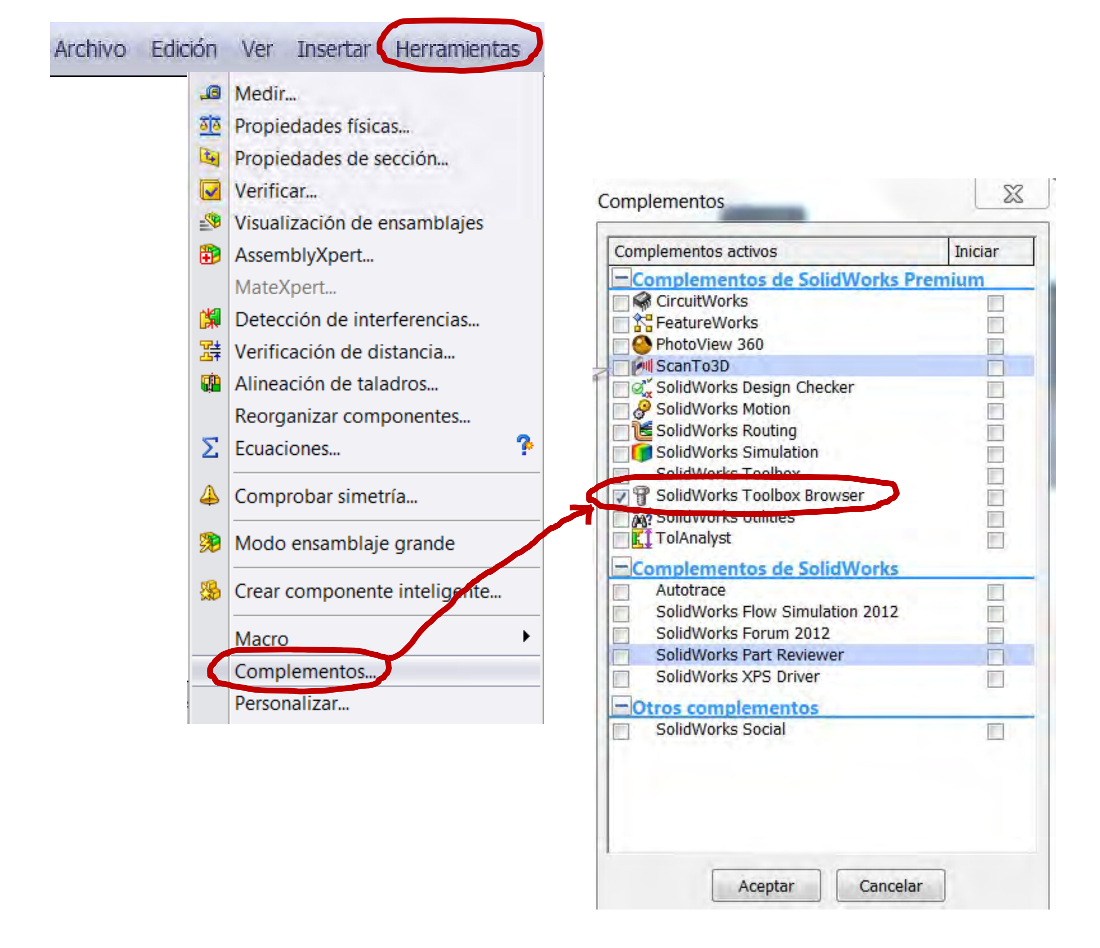
No es necesario restringir más la marca 1, ya que de este modo, es posible simular el movimiento de giro



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Modelo
Ensamblaje
Conclusiones

Los tornillos avellanados sin marca, se encuentran en la biblioteca del programa (Toolbox) por lo que es posible insertarla sin realizar su modelado

√ Seleccione el modo "complementos"

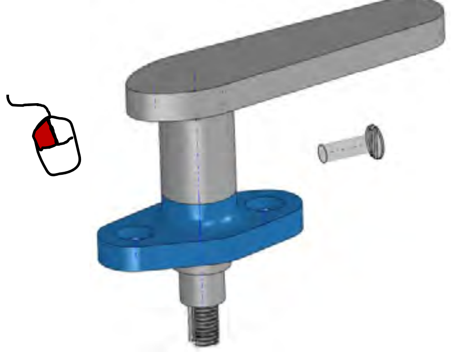


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Modelo
Ensamblaje
Conclusiones

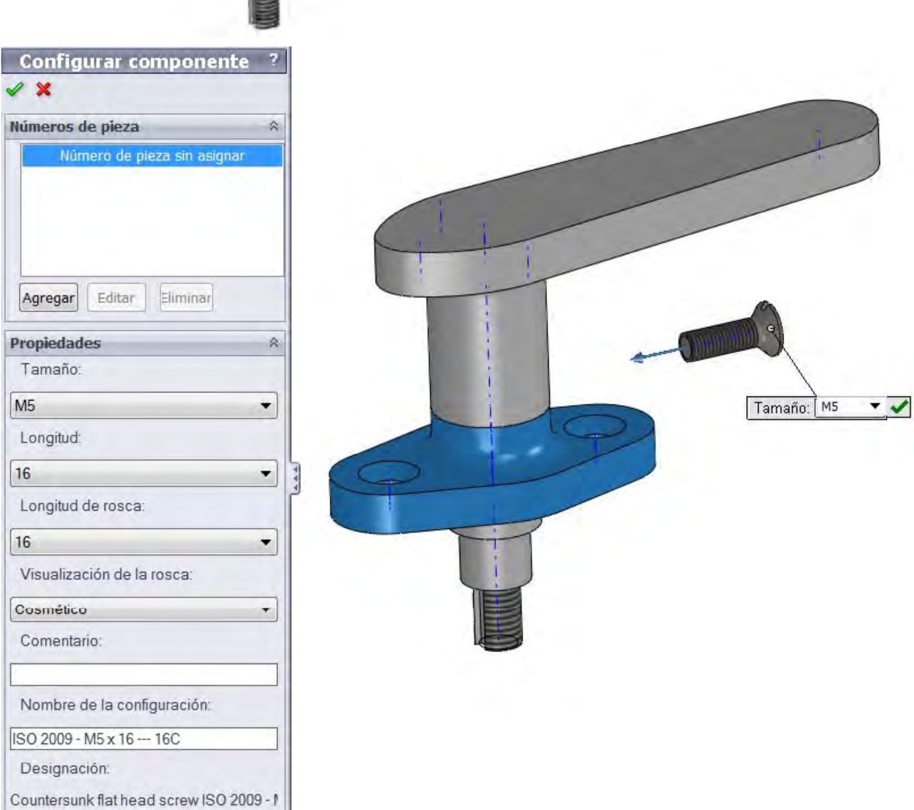
√ Acceda a la biblioteca (Toolbox)



√ Arrastre el tornillo a la zona de trabajo donde se encuentran el resto de piezas

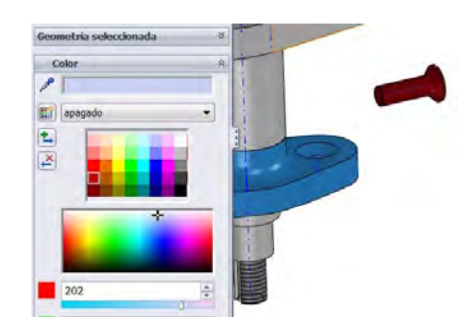


√ Escoja el tornillo adecuado





√ Varíe su color

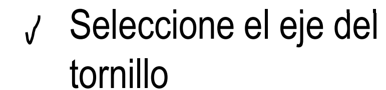


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Modelo
Ensamblaje
Conclusiones

√ Añada las restricciones oportunas 

√ Impida el movimiento transversal del tornillo, alineando su eje con el del taladro

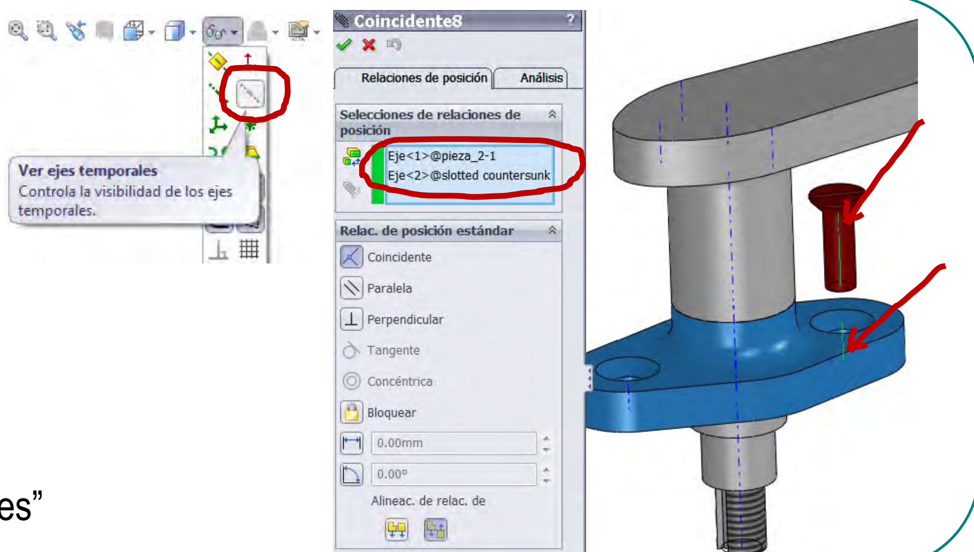
√ Active la visualización de los ejes temporales



√ Seleccione el eje del tornillo

√ Seleccione el eje del hueco principal de la marca 2

√ Seleccione "coincidentes"



√ Impida el movimiento axial del tornillo, haciendo coincidentes las superficies crónicas

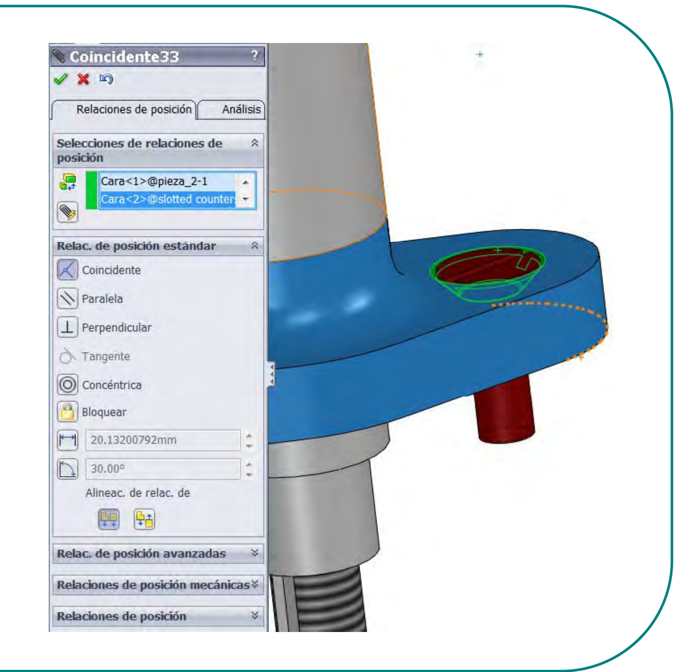


Impida simultáneamente los movimientos axial y transversal del tornillo, haciendo coincidente la superficie cónica de la cabeza con la superficie cónica del taladro

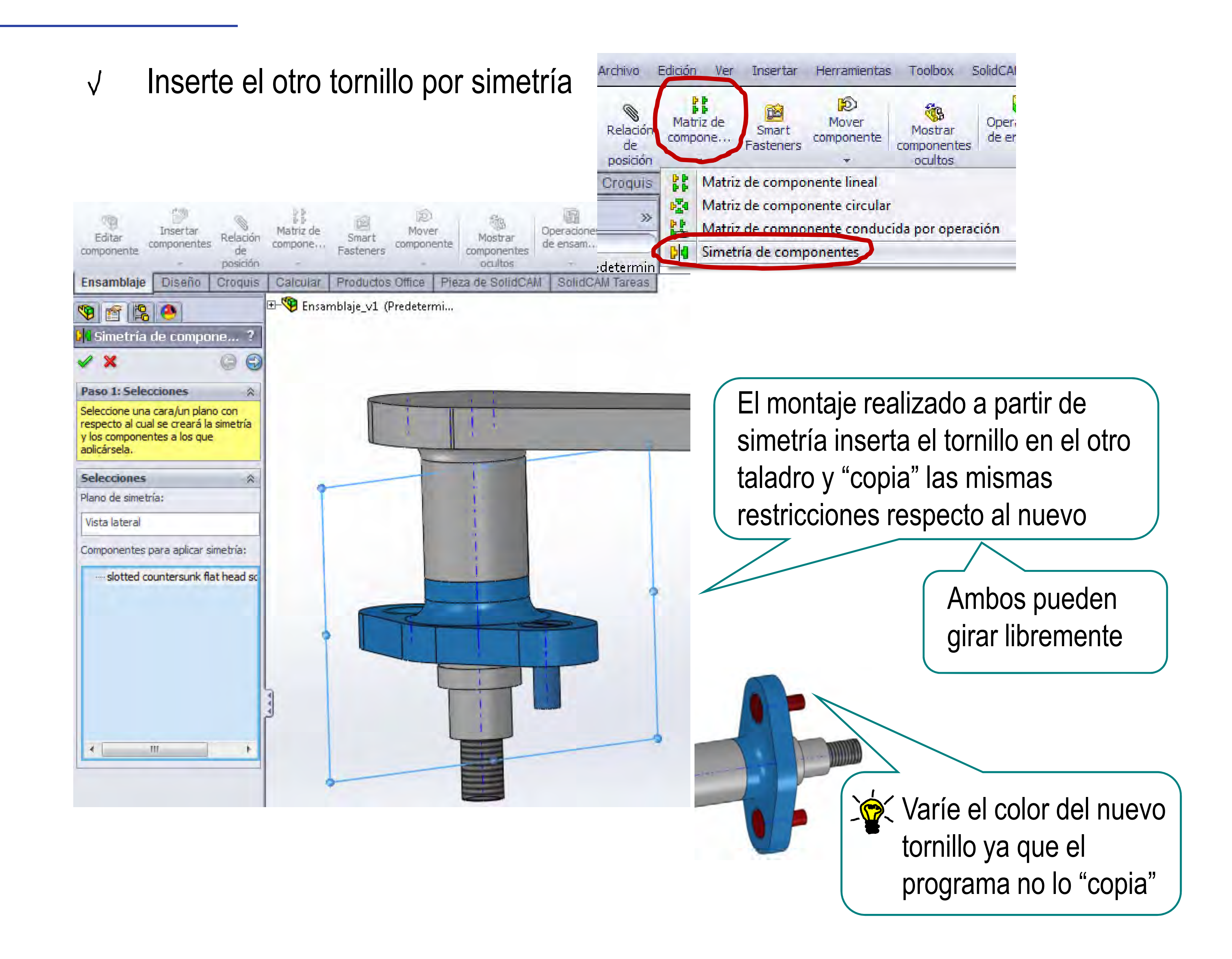
√ Seleccione la superficie cónica de la pieza 2

√ Seleccione la superficie cónica del tornillo

√ Seleccione la restricción "coincidente"



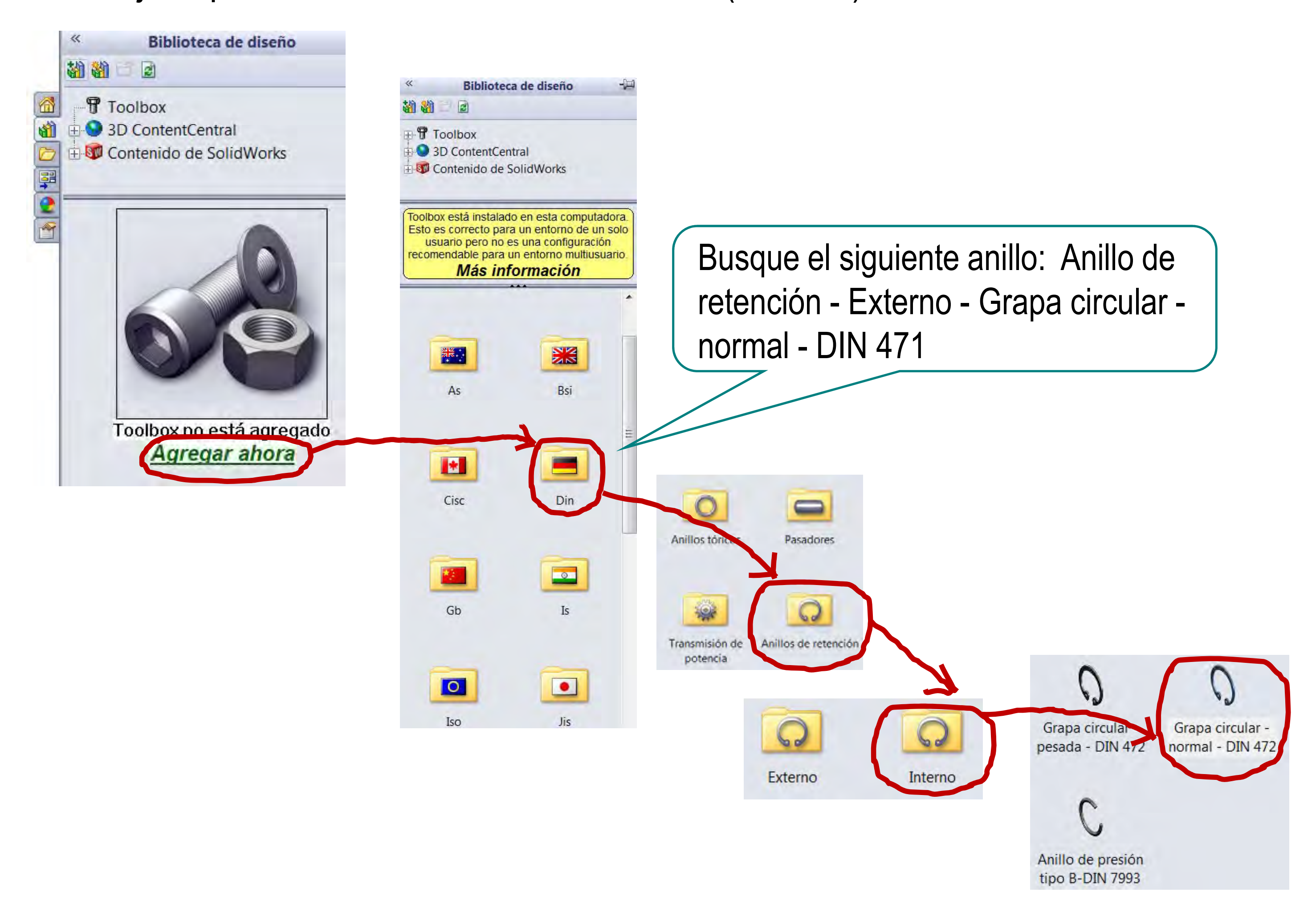
√ Inserte el otro tornillo por simetría



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Modelo
Ensamblaje
Conclusiones

Ensamble la marca 4

√ Escoja la pieza marca 4 desde la biblioteca (Toolbox)



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

- √ Inserte la pieza marca 4

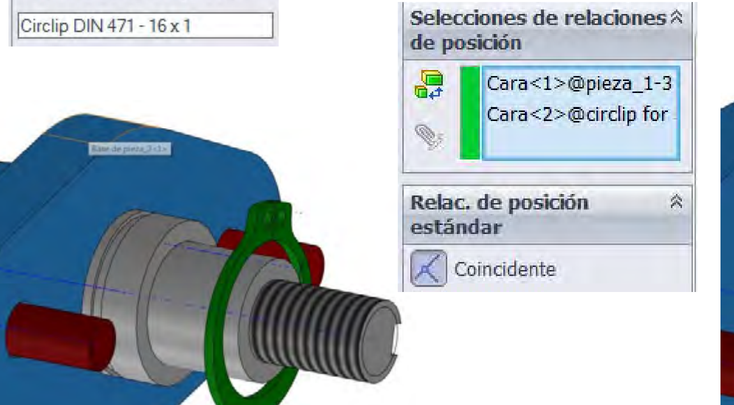
- √ Escoja el anillo de retención apropiado

- √ Varíe su color

Propiedades
Diámetro de eje (ref.):
16
Diámetro de ranura 15.2
Anchura de ranura 1.1
Grosor de anillo: 1
Comentario:
Nombre de la configuración
Circlip DIN 471 - 16 x 1

- √ Haga coincidentes el eje del anillo de fijación con el eje de la pieza 1

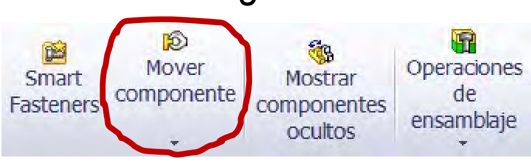
- √ Haga coincidentes una cara exterior del anillo de fijación y la cara interior de la ranura



La posición de la ranura debe permitir encajar la pieza 2 y dejar una pequeña holgura para montar la arandela

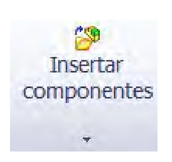
Gire el anillo alrededor del eje hasta la posición deseada

- √ No restrinja más la marca 4, porque así puede simular el movimiento de giro del anillo de retención



Ensamble la marca 5

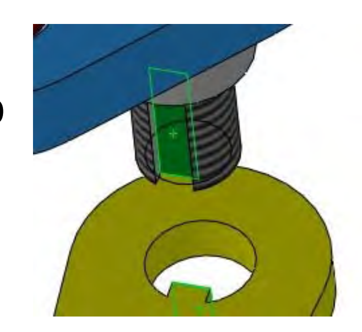
- Active la inserción de componentes



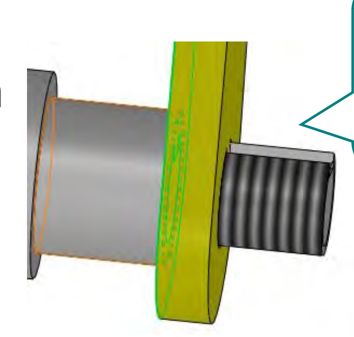
- Inserte la pieza con la marca 5

- Haga concéntricas la superficie externa del tramo roscado y la superficie del agujero de la pieza marca 5

- Haga coincidentes la cara interior del chavetero del tramo roscado de la pieza marca 1 y de la lengüeta de la pieza 5



- Haga coincidentes la cara del escalón donde se inicia el tramo roscado y la superficie interior de la marca 5



Al girar el eje mueve al unísono las piezas marca 1 y 5

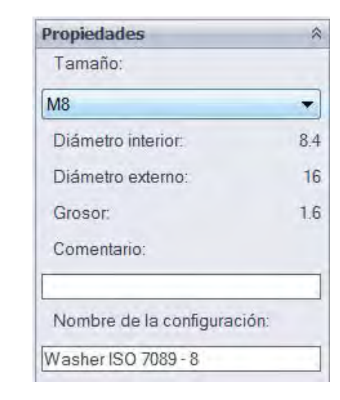
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Modelo
Ensamblaje
Conclusiones

Ensamble la marca 6

√ Escoja la pieza marca 6 desde la biblioteca (Toolbox)

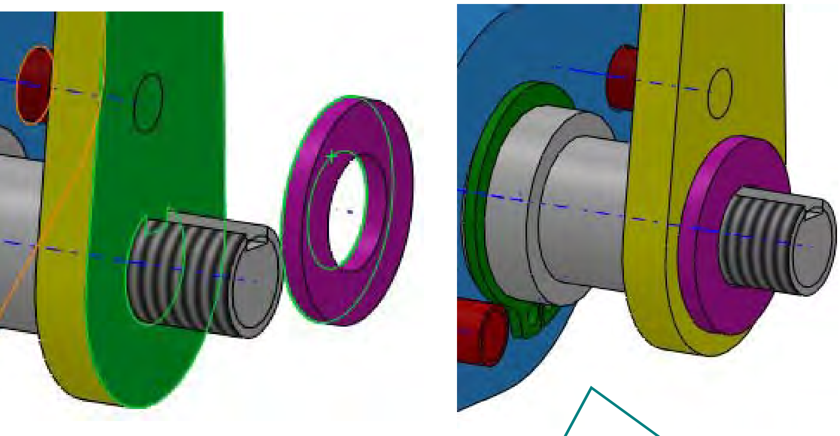
√ Escoja la arandela apropiada

√ Varíe su color



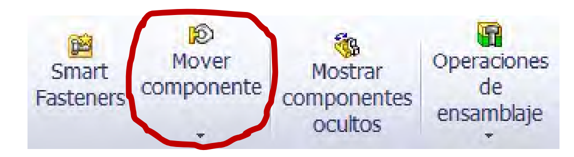
√ La cara delantera de la marca 6 es coincidente con la cara trasera de la marca 5

√ Haga coincidentes el eje de la arandela con el del eje roscado de la pieza 1



La arandela tiene permitido el movimiento de giro

√ No restrinja más la marca 6, porque así puede simular el movimiento de giro de la arandela



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Ensamble la marca 7

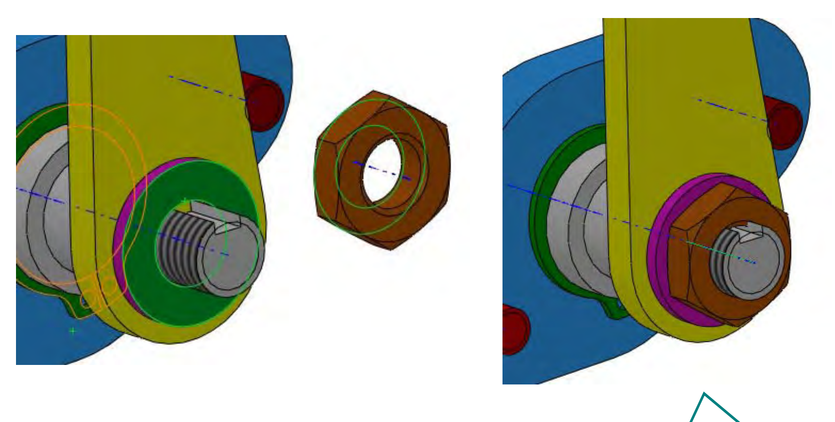
√ Escoja la pieza marca 7 desde la biblioteca (Toolbox)



√ Escoja la tuerca apropiada

√ Varíe su color

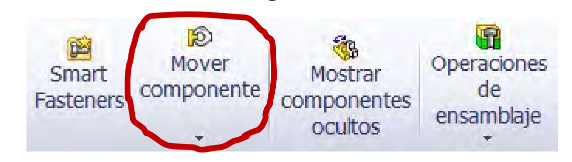
√ La cara delantera de la marca 7 es coincidente con la cara trasera de la marca 6



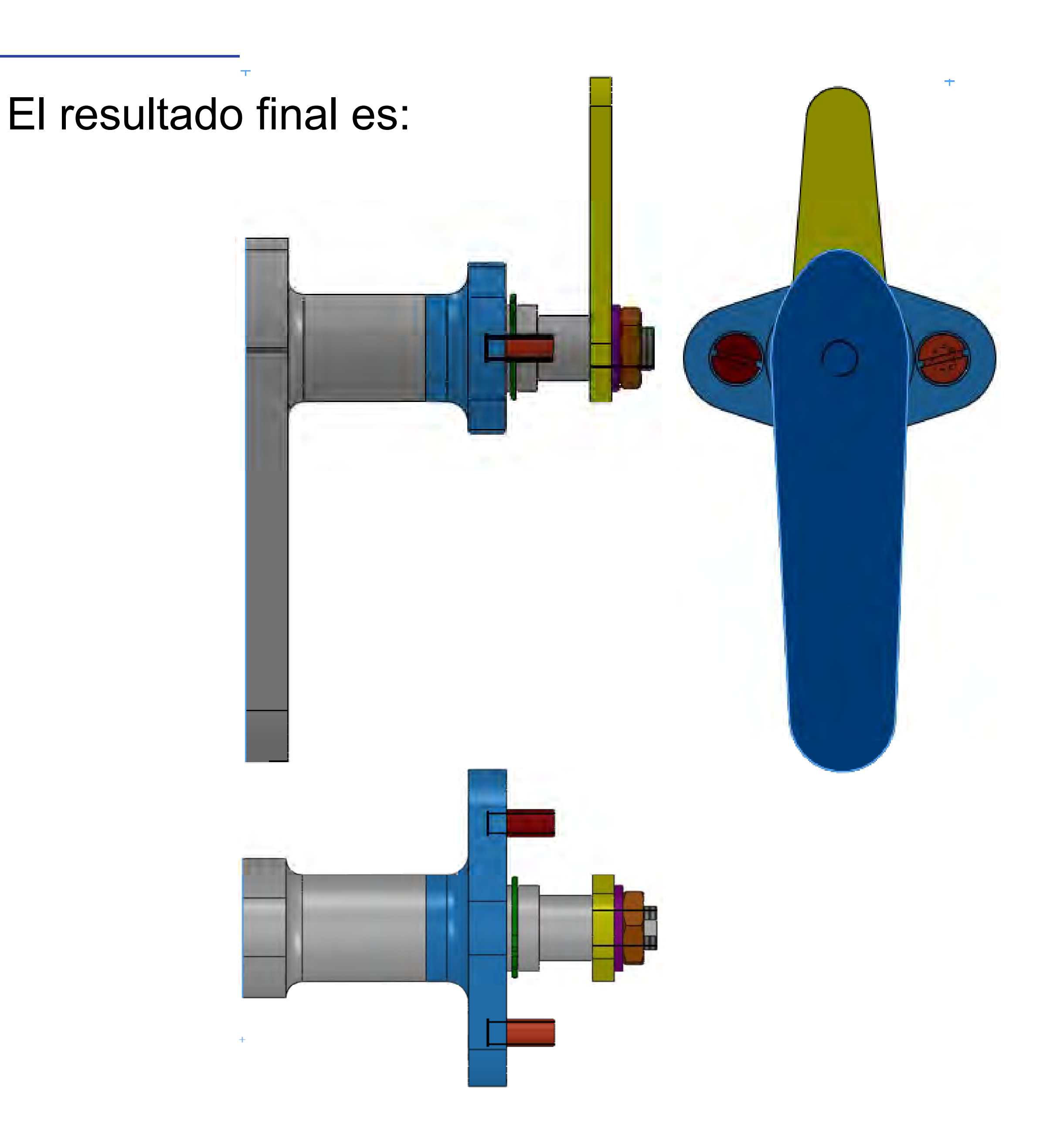
√ Haga coincidentes el eje de la arandela con el del eje roscado de la pieza

La tuerca tiene permitido el movimiento de giro

√ No restrinja más la marca 7, porque así puede simular el movimiento de giro de la tuerca



El resultado final es:



1 Las piezas de un conjunto se modelan por separado igual que las piezas aisladas

¡Las piezas estándar se toman directamente de la librería!

2 Las piezas a ensamblar deben añadirse por orden jerárquico

3 Las restricciones del ensamblaje deben producir ensamblajes sin grados de libertad indeseados

Se eligen las relaciones para simular las condiciones de montaje deseadas

Ejercicios serie 10. Ensamblaje de conjuntos con piezas elásticas

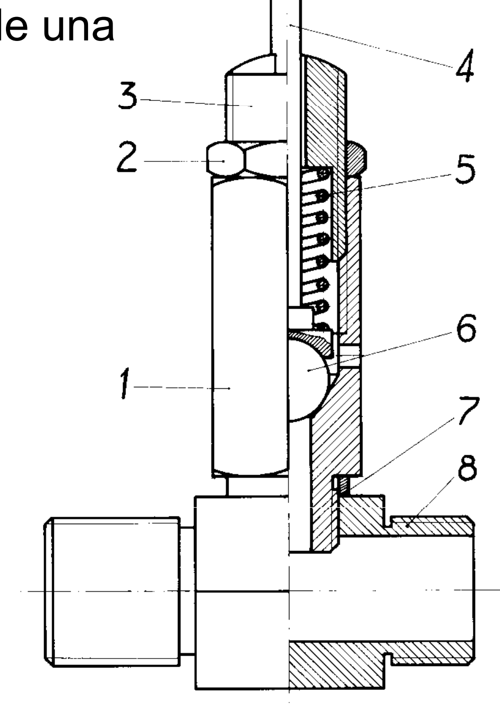
Ejercicio 10.1. Válvula de seguridad

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

La figura muestra el dibujo de conjunto de una válvula de seguridad

Nótese que en la posición de ensamblaje el muelle debe tener un 75% de su longitud libre

Los datos del despiece están resumidos en el cuadro adjunto



Nº piezas	Denominación	Marca	Material
1	Cuerpo	1	Bronce
1	Contratuerca	2	Bronce
1	Tornillo de ajuste	3	Bronce
1	Vástago	4	Bronce
1	Muelle	5	Acero
1	Obturador	6	Acero
1	Junta	7	Caucho
1	Manguito de conexión	8	Acero

Se pide:

A Obtenga el modelo sólido de todas las piezas

B Obtenga el ensamblaje de la válvula

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

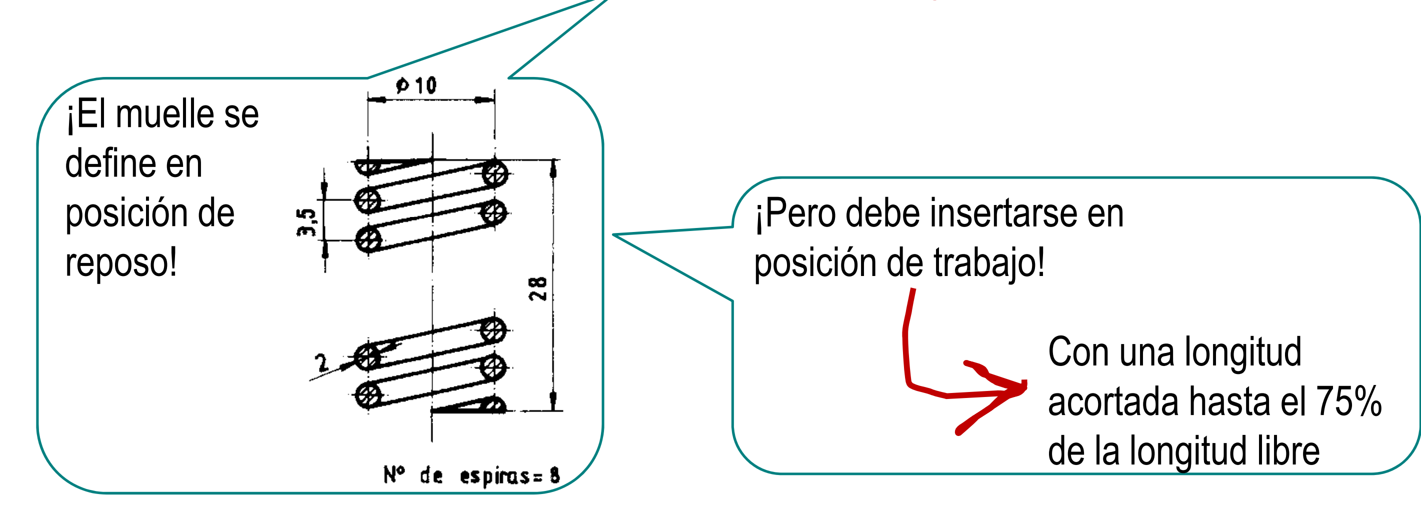
La estrategia para obtener los modelos sólidos es simple y conocida…

…pero hay que identificar previamente las piezas a partir del dibujo de conjunto

La estrategia para ensamblar es un poco más complicada:

1 Determine las condiciones de emparejamiento analizando el dibujo de ensamblaje

2 Inserte el muelle en su posición de trabajo



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

Analizando el conjunto se observa que las condiciones de emparejamiento son:

√ La marca 8 es la pieza base

√ El eje central de la marca 7 es coaxial con el eje del agujero de la 8

√ La cara inferior de 7 es coincidente con la superior de 8

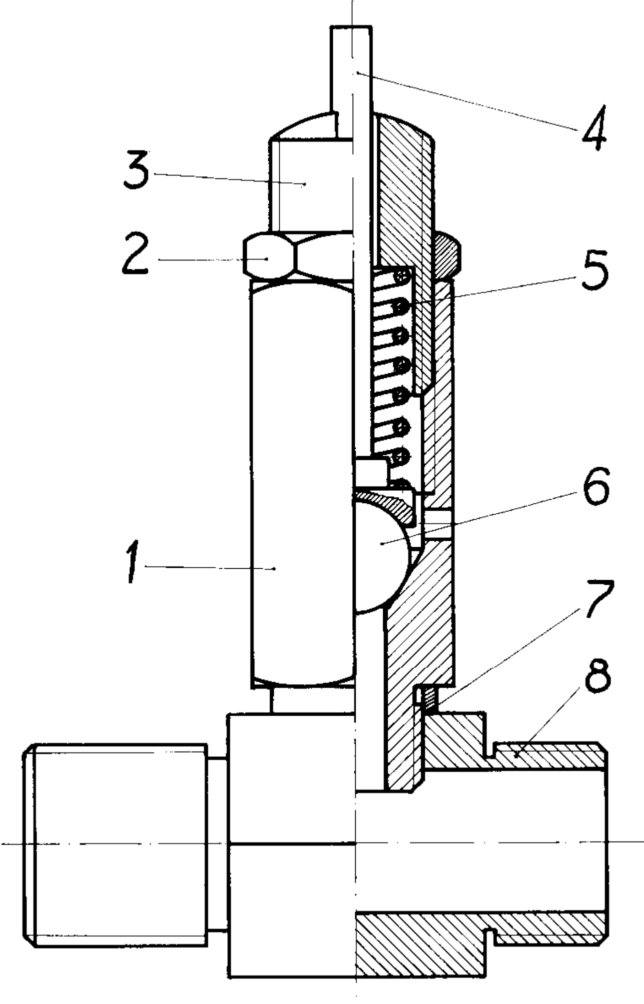
√ El eje central de la marca 1 es coaxial con el eje del agujero de la 8

√ El escalón de 1 es coincidente con la cara superior de 7

√ Tanto 7 como 1 pueden girar libremente (para simular el roscado)

√ La bola 6 se apoya en el cono interior de 1

√ El centro de la bola es coincidente con el eje central de 1



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado

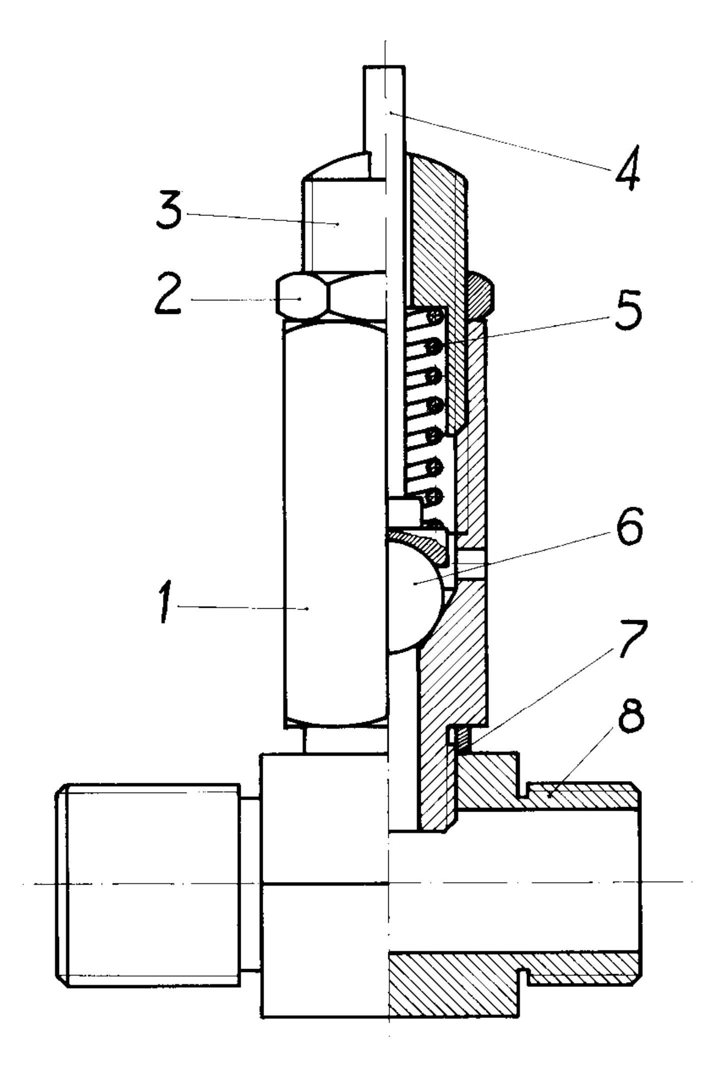
Estrategia

Ejecución

Conclusiones

- √ 4 es coaxial con 1
- √ El casquete esférico de 4 es coincidente con la superficie de la bola 6
- √ 4 puede girar libremente

- √ 5 es coaxial con 1
- √ Su base inferior es coincidente con el escalón de 4
- √ Su base superior es coincidente fondo del hueco de 3



Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

√ 3 es coaxial con 1

√ El giro es libre

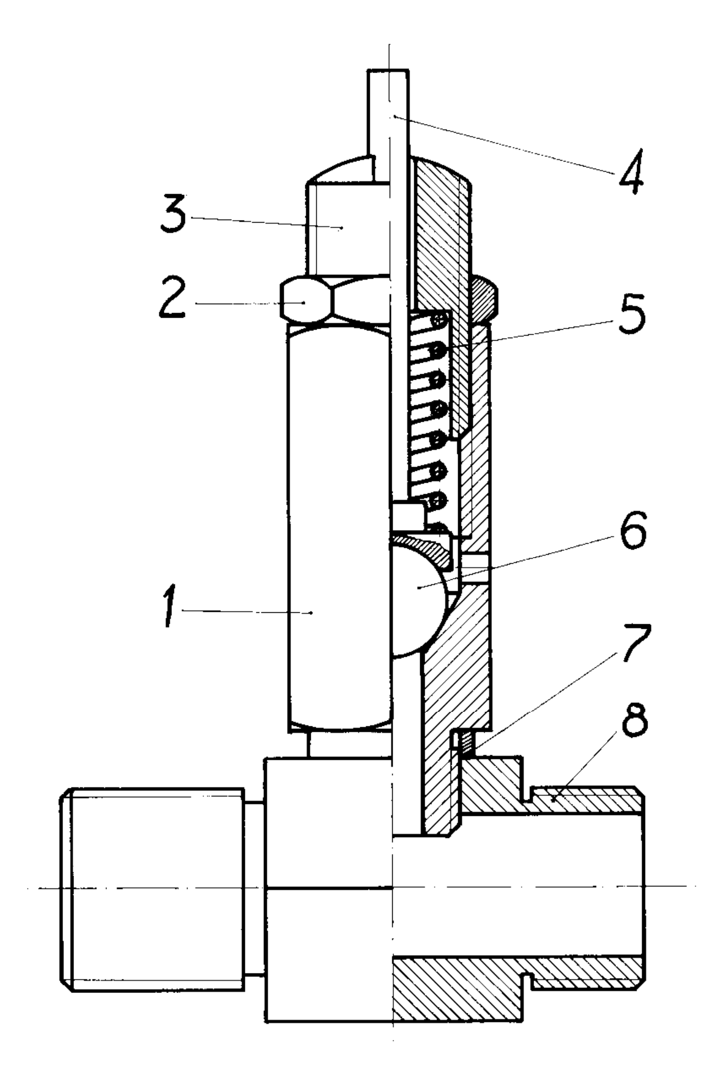
√ La altura se fija haciendo coincidente el fondo del hueco de 3 con el asiento superior del muelle

En realidad, la altura de 3 se ajusta durante el funcionamiento para "tarar" la presión que se ejerce sobre el muelle, y, en consecuencia, la presión que soporta la válvula antes de abrirse

√ 2 es coaxial con 3

√ La cara inferior de 2 es coincidente con la superior de 1

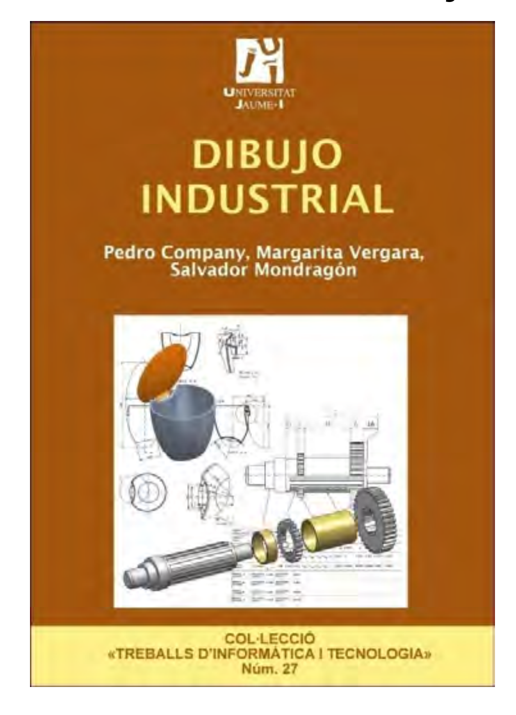
√ El giro es libre



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

El proceso para identificar las piezas, obtener sus dimensiones y, finalmente, dibujar sus planos de diseño…

…está descrito en detalle en el ejercicio 1.22 del libro

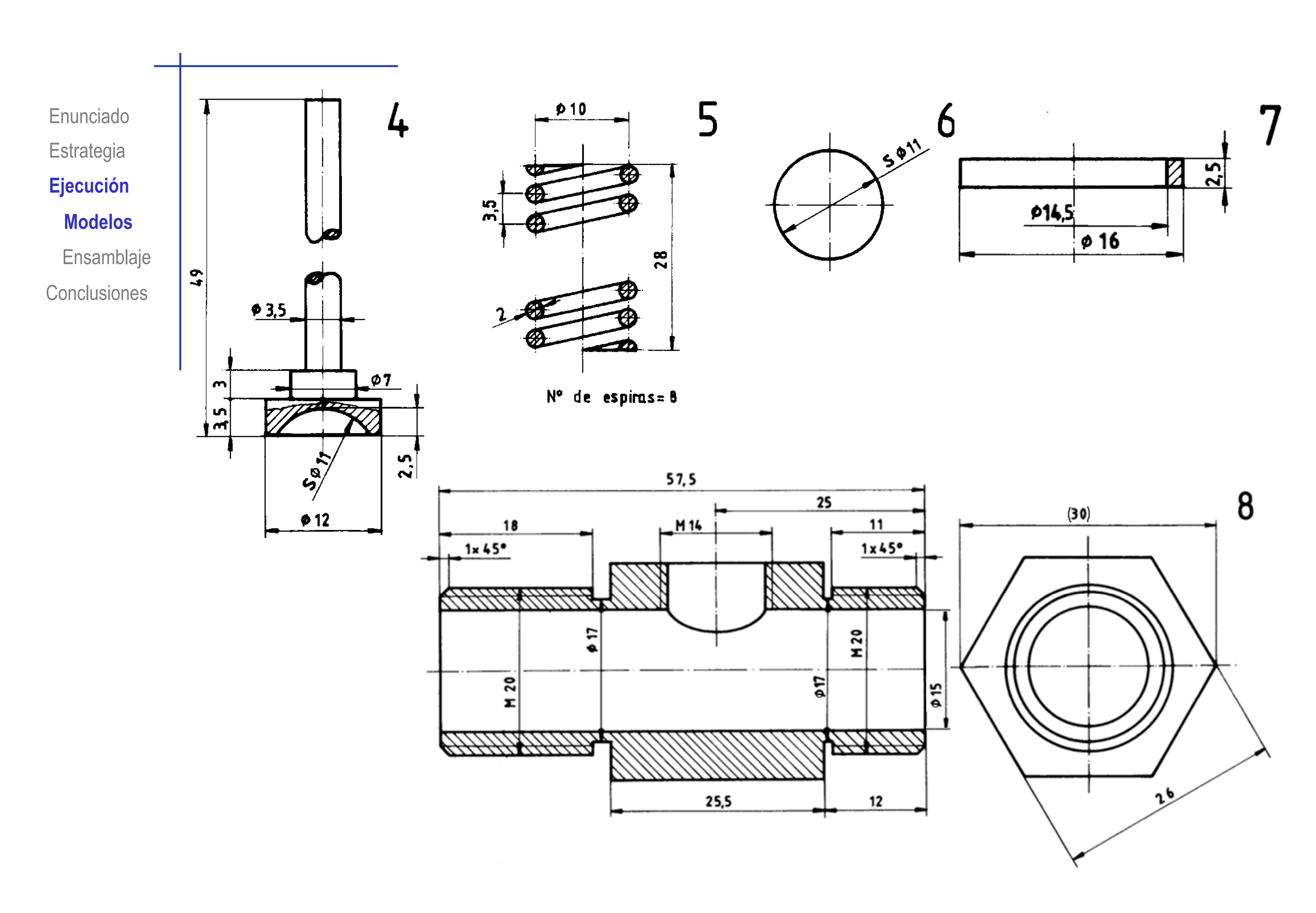


A continuación se resume el resultado

1

2

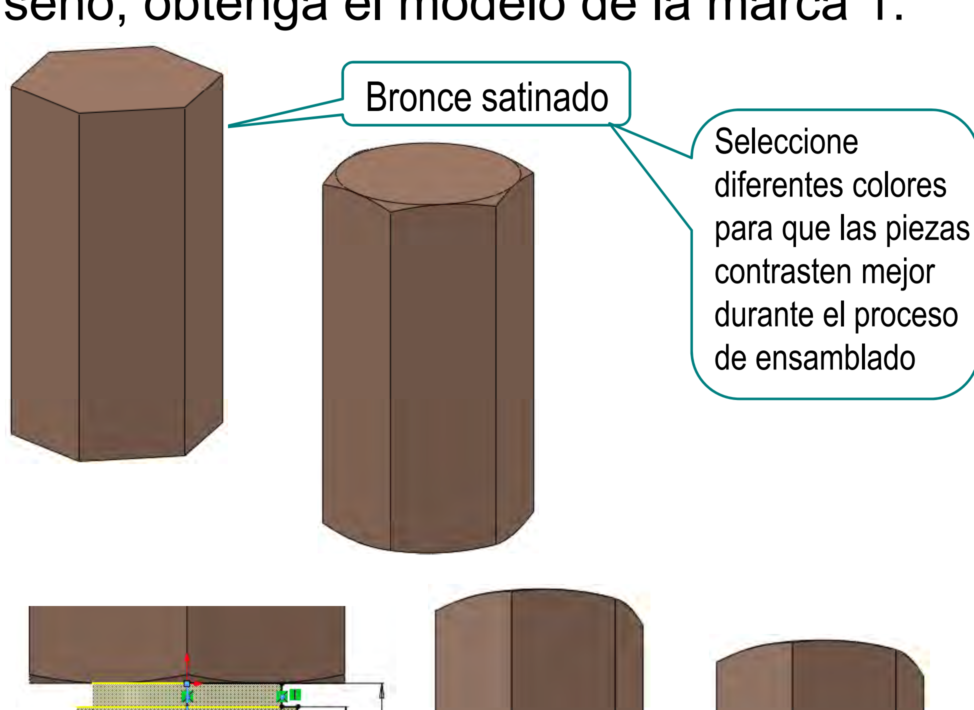
3


4
5
6
7
8
49
ϕ 3,5
ϕ 7
3
3,5
2,5
Sϕ 11
ϕ 12
ϕ 10
3,5
28
2
Nº de espiras = 8
S ϕ 11
2,5
ϕ14,5
ϕ 16
57,5
25
18
M 14
11
1x45°
1x45°
ϕ 17
M 20
M 20
ϕ 17
ϕ 15
25,5
12
(30)
26

A partir del plano de diseño, obtenga el modelo de la marca 1:

√ Obtenga un cuerpo hexagonal

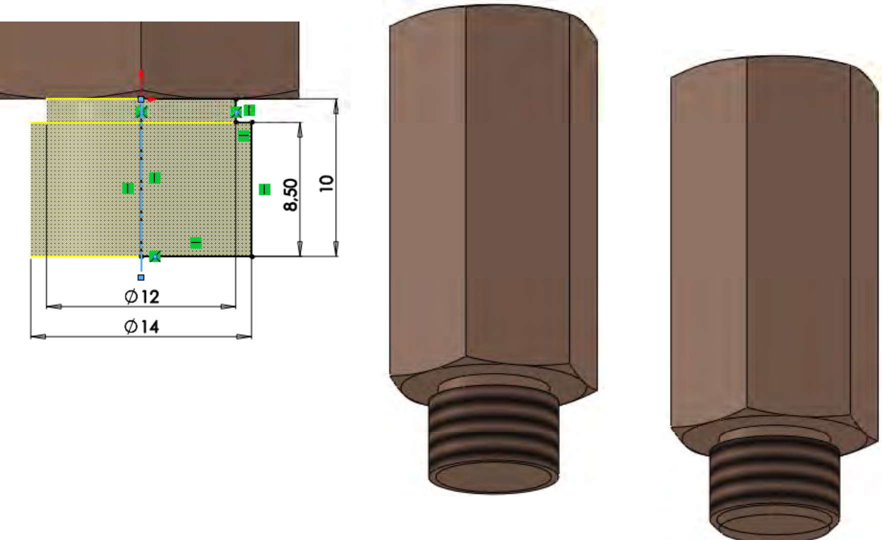
√ Añada los redondeos



√ Obtenga la boquilla inferior por revolución

√ Añada una rosca cosmética

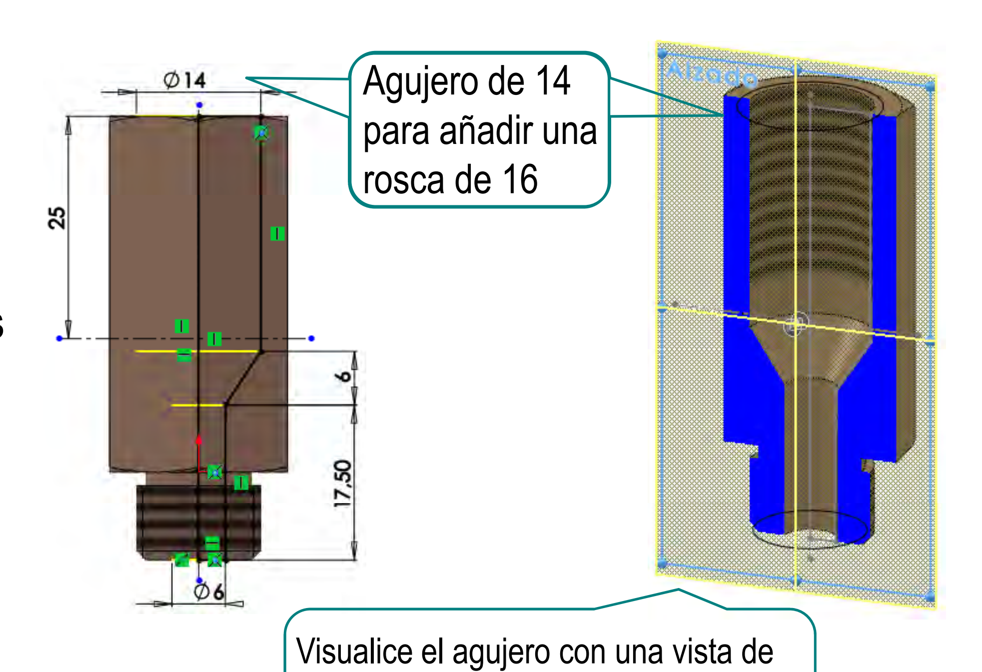
√ Añada un chaflán



√ Obtenga el hueco por revolución

√ Añada un eje para los taladros

√ Añada una rosca cosmética



Visualice el agujero con una vista de sección

√ Añada un taladro pasante por todo

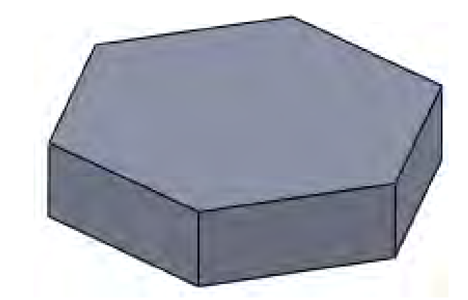
Aproveche el eje añadido al croquis anterior, para colocar el taladro

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

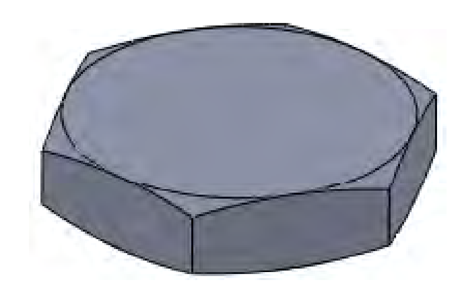
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Obtenga el modelo de la marca 2:

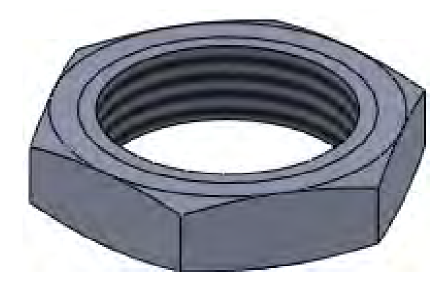
√ Obtenga un prisma hexagonal



√ Añada los redondeos



√ Añada un taladro roscado



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

Obtenga el modelo de la marca 3:

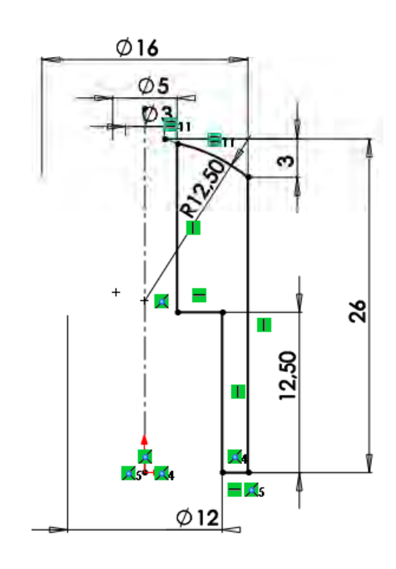
√ Dibuje y restrinja el perfil

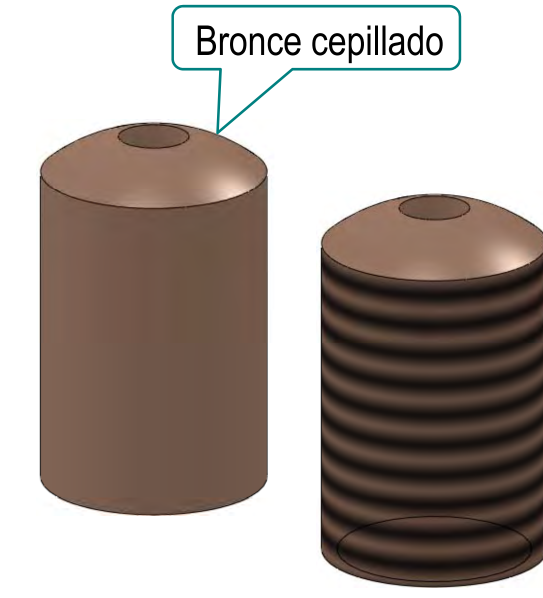
√ Aplique extrusión de revolución

√ Añada una rosca cosmética

√ Añada un chaflán

√ Añada una ranura









Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

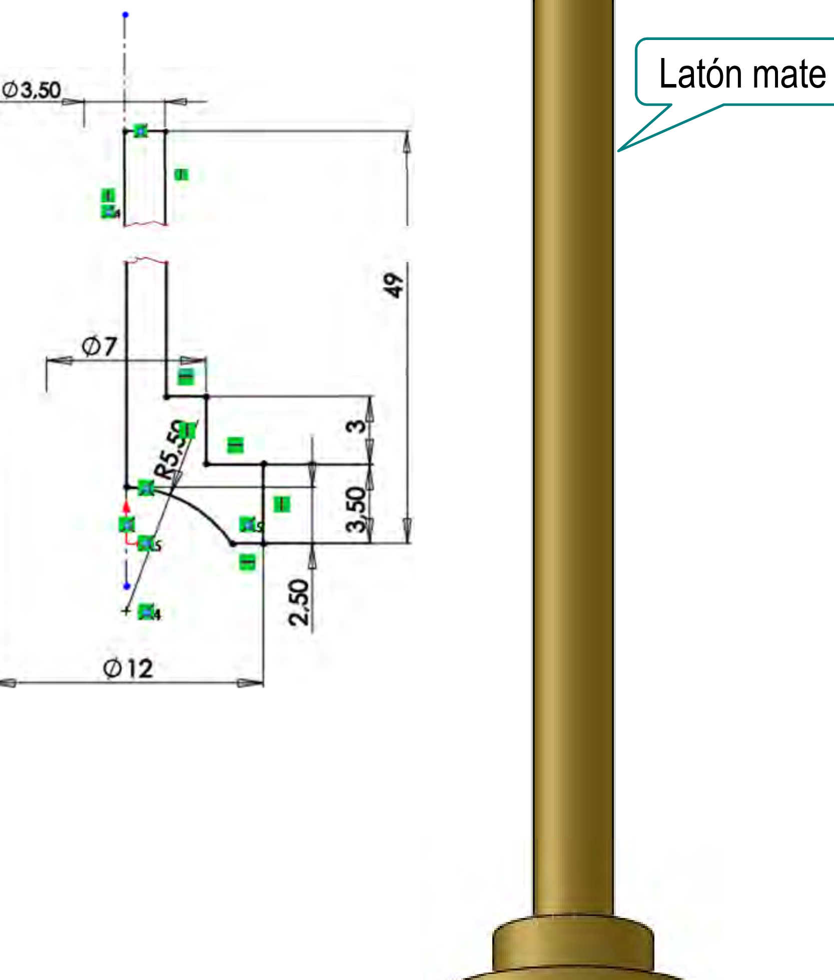
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

Obtenga el modelo de la marca 4:

√ Dibuje y restrinja el perfil

√ Aplique extrusión de revolución



Obtenga el modelo de la marca 5:

√ Dibuje y restrinja la trayectoria helicoidal

Dibuje 9 vueltas, para dejar 8 al recortar los extremos

√ Obtenga el plano normal a la trayectoria en su punto inicial

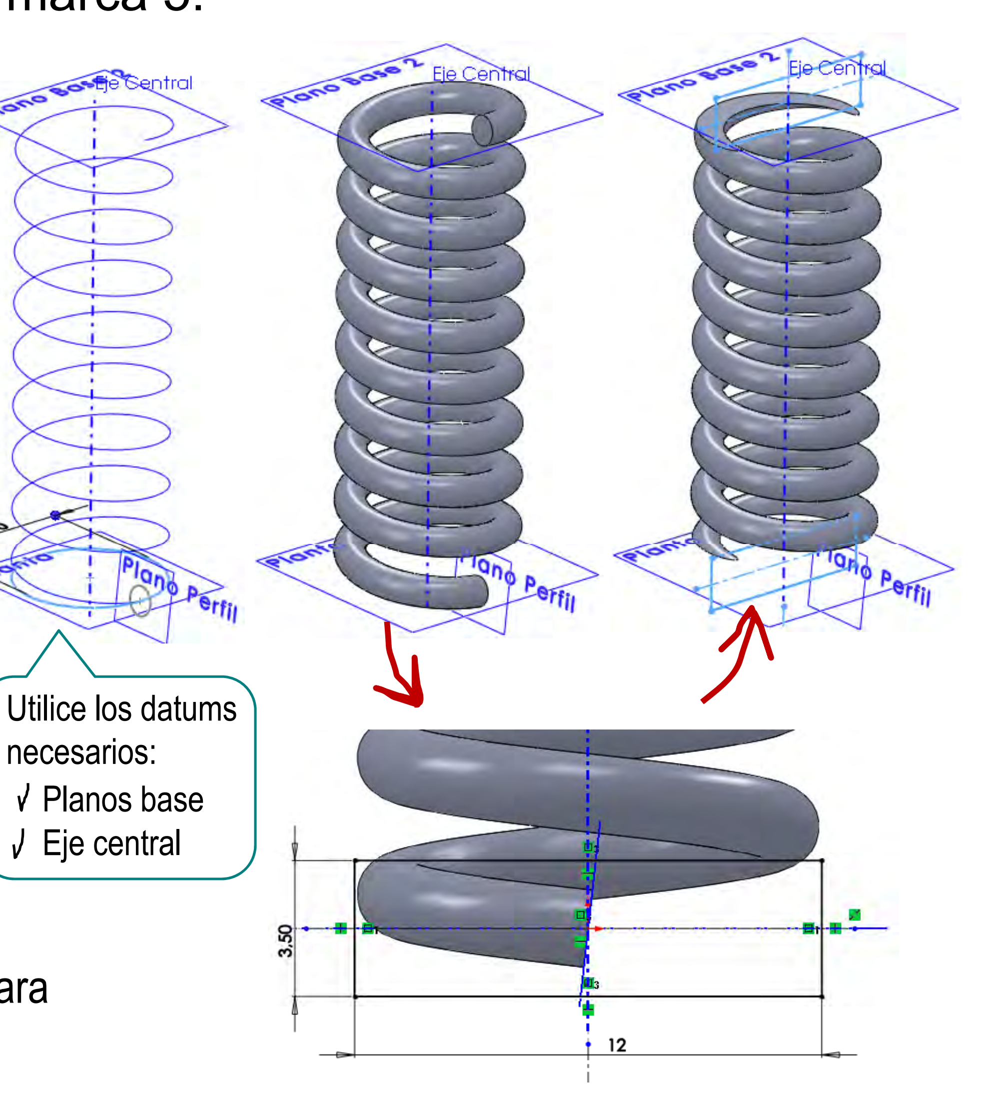
√ Dibuje y restrinja el perfil

√ Obtenga un plano normal al eje por el punto final

Utilice los datums necesarios:
√ Planos base
√ Eje central

√ Aplique barrido

√ Recorte ambos extremos para obtener asientos planos

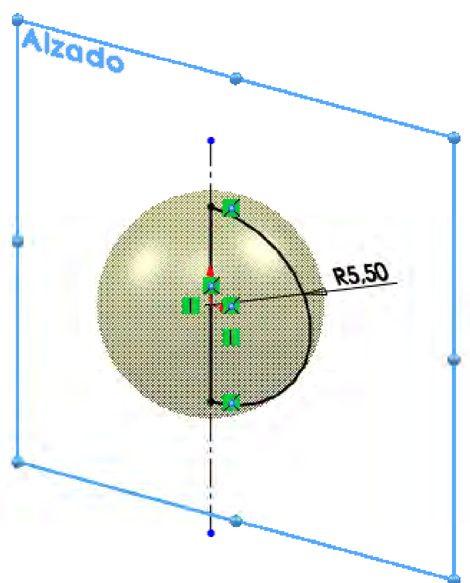


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

Obtenga el modelo de la marca 6:

√ Dibuje y restrinja el perfil

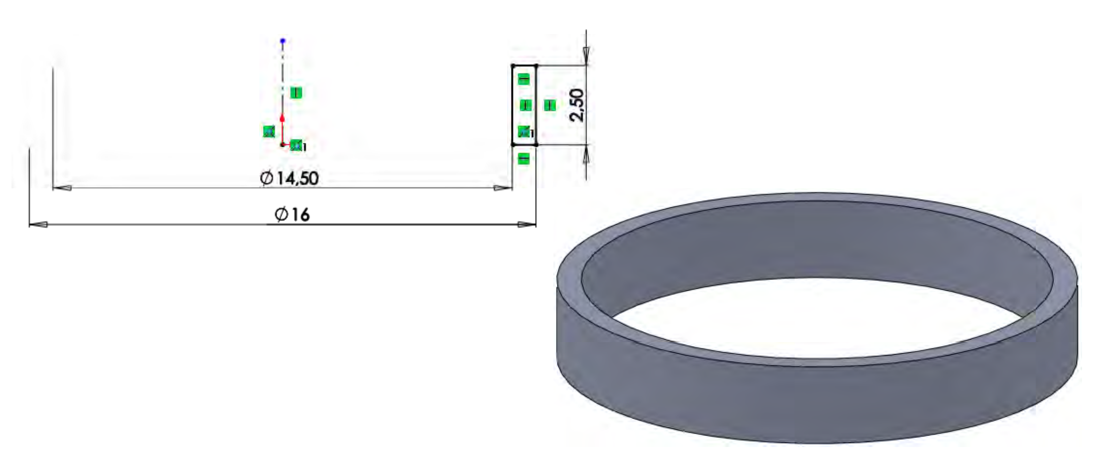
√ Aplique extrusión de revolución



Obtenga el modelo de la marca 7:

√ Dibuje y restrinja el perfil

√ Aplique extrusión de revolución

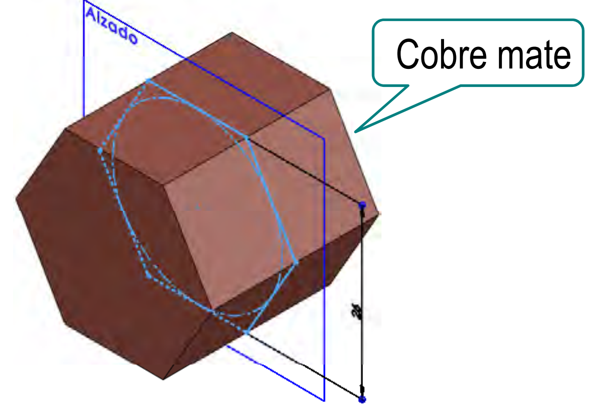


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Obtenga el modelo de la marca 8:

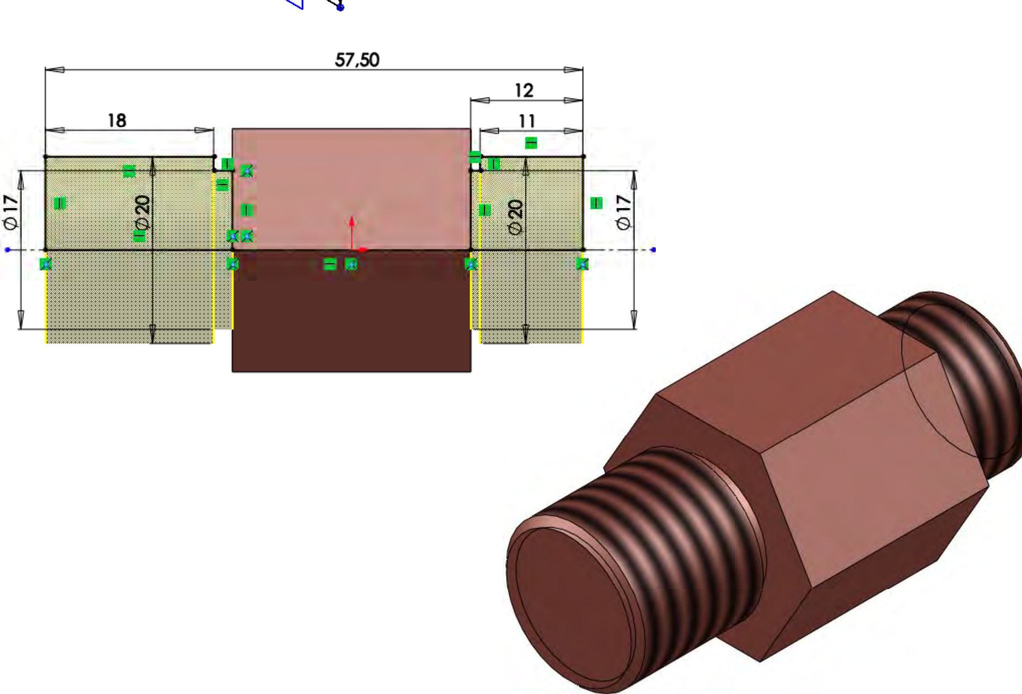
√ Extruya el prisma hexagonal central



√ Obtenga las boquillas por revolución

√ Añada las roscas cosméticas

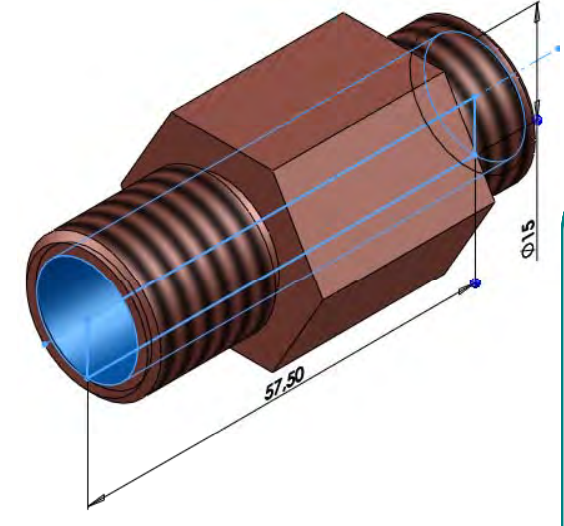
√ Añada los chaflanes



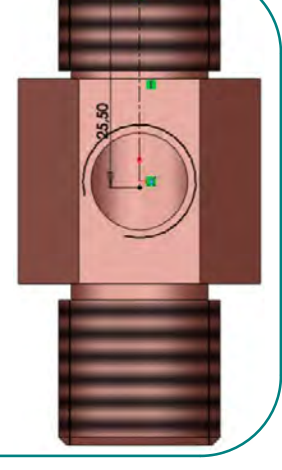
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

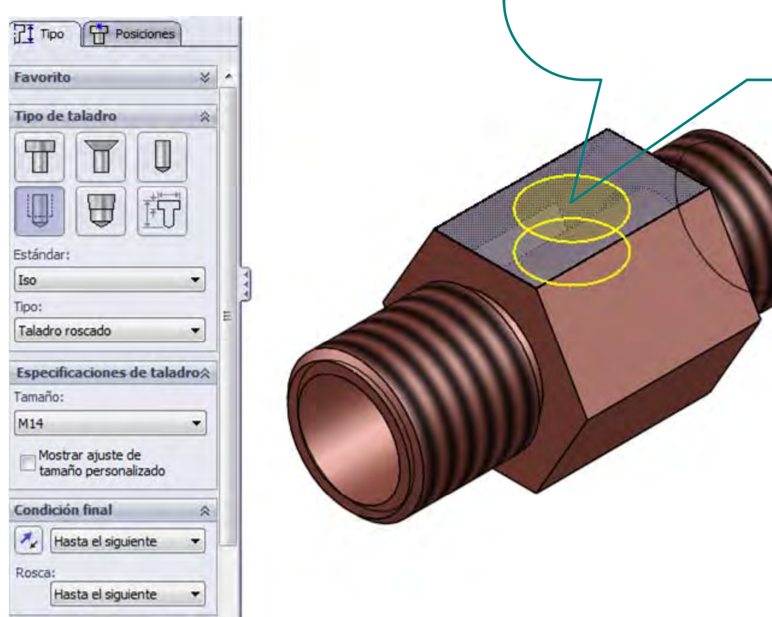
√ Añada un taladro pasante



Dibuje previamente un croquis auxiliar, para poder situar el centro del taladro



√ Añada un taladro roscado en la cara superior

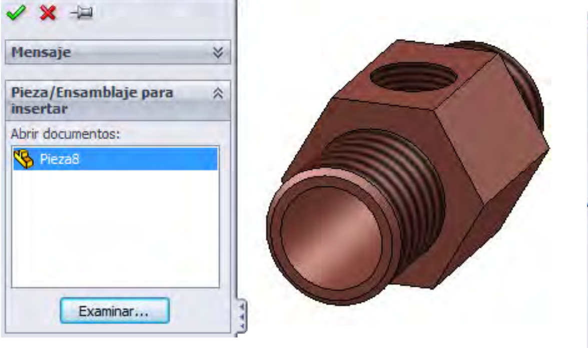


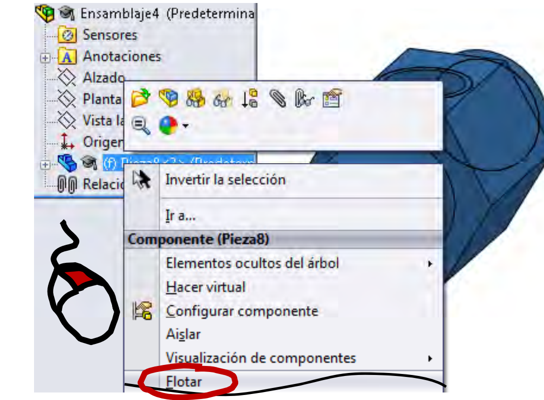
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

Comience el ensamblaje añadiendo la pieza 8

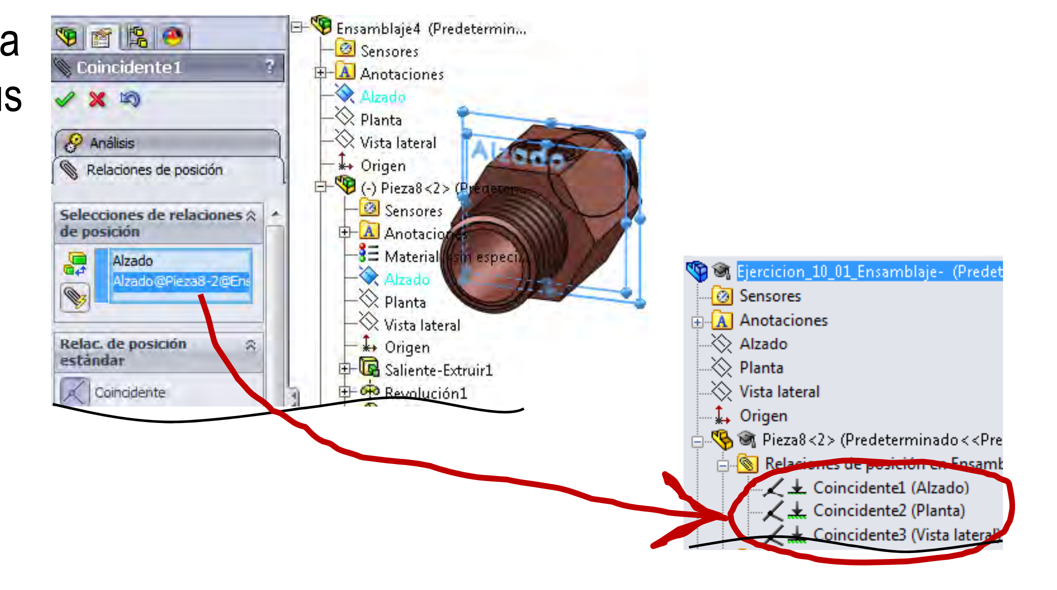
√ Inserte la pieza

√ Déjela flotante





√ Añada coincidencia de cada uno de sus tres planos principales con el correspondiente plano principal del ensamblaje

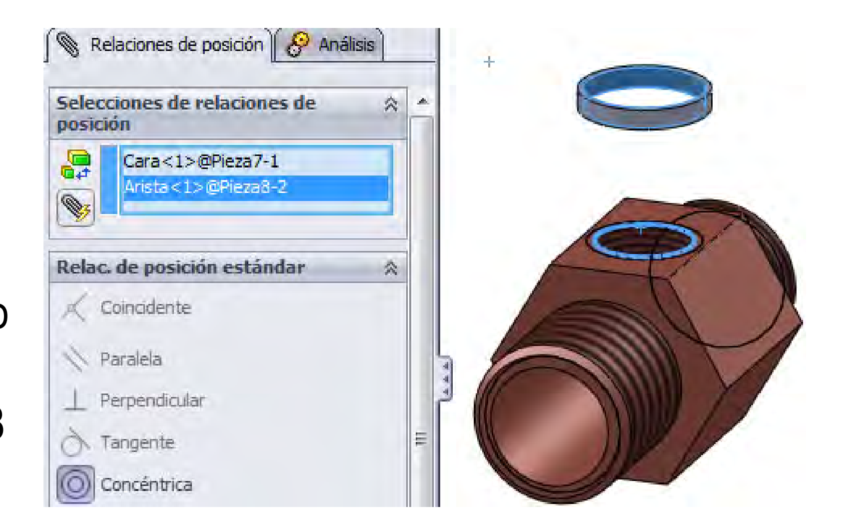


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

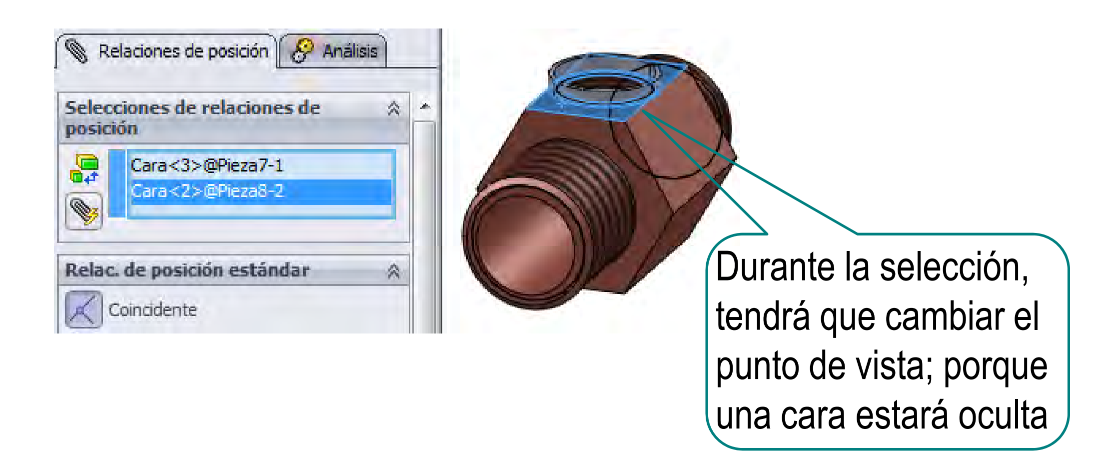
Ensamble la pieza 7

√ Inserte la pieza

√ Añada emparejamiento de concéntrica con el taladro superior de la 8



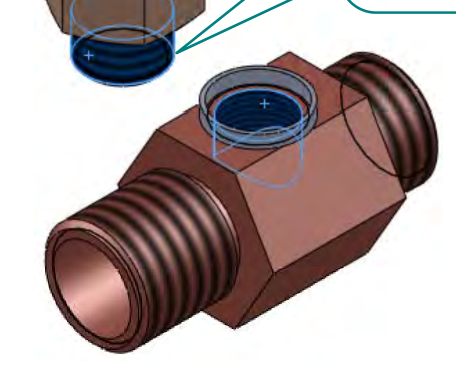
√ Añada el emparejamiento de coincidente entre la cara inferior de 7 y la superior de 8



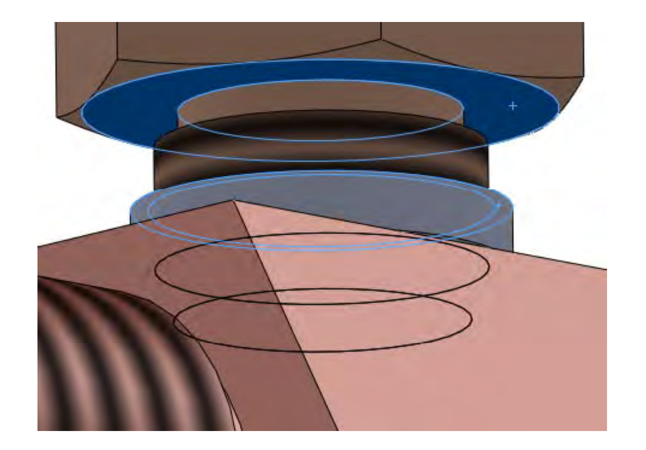
Ensamble la pieza 1

√ Inserte la pieza

√ Añada emparejamiento de concéntrica con el taladro superior de la 8



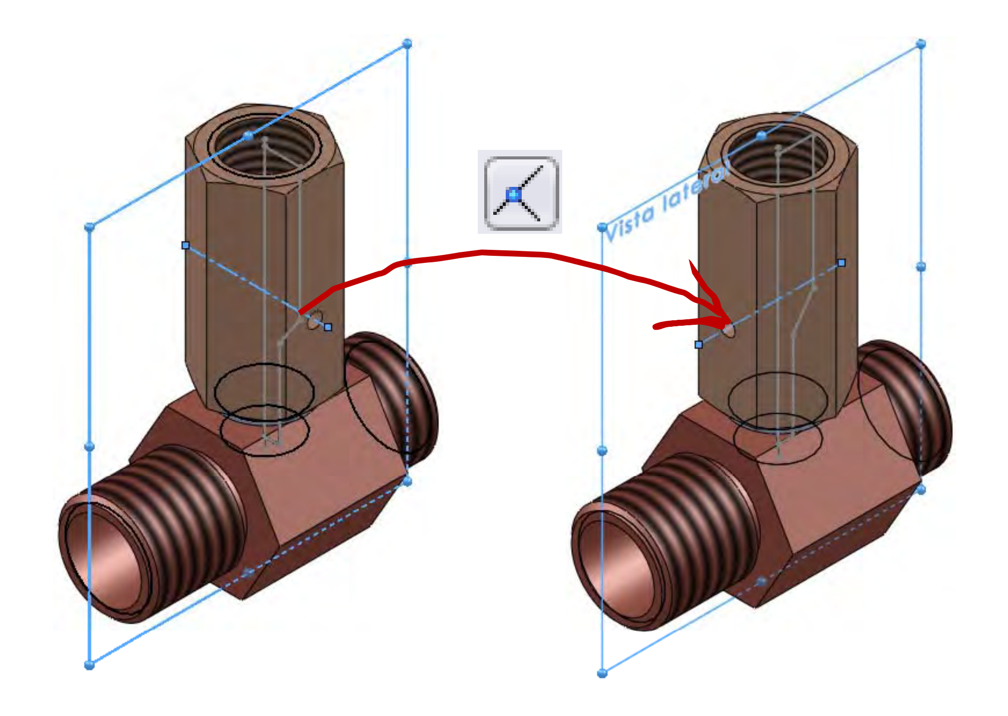
√ Añada el emparejamiento de coincidente entre la base del prisma hexagonal de 1 y la cara superior de 7



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

√ Emparejamiento entre el eje del taladro de 1 y el plano del alzado del ensamblaje





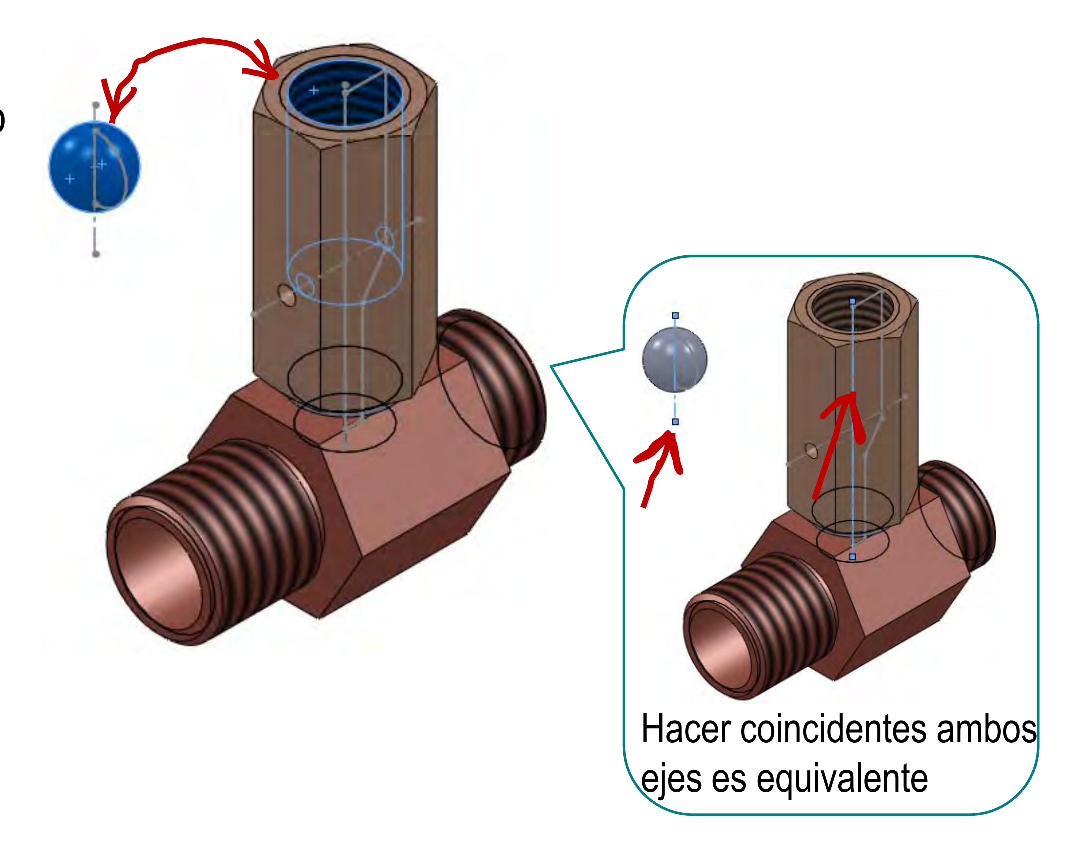
¡Controlar la rotación no es una condición funcional,
pero serviría para visualizar mejor un posible plano de ensamblaje!

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

Ensamble la pieza 6

√ Inserte la pieza

√ Añada emparejamiento de concéntrica con el agujero de 1

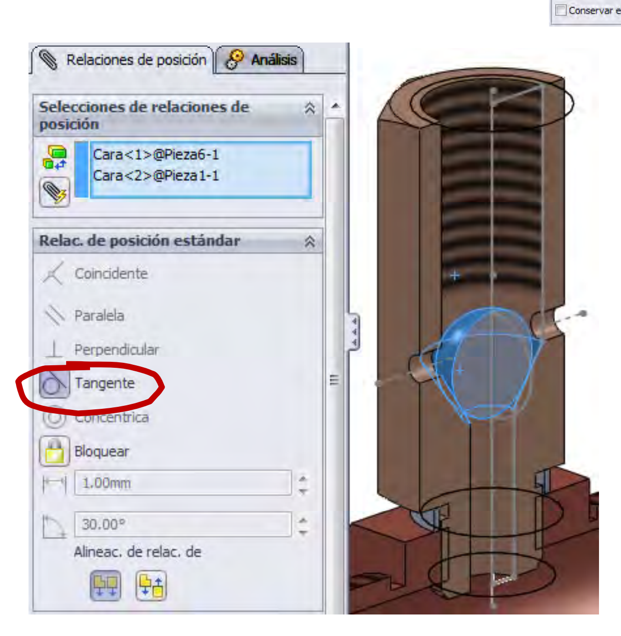


√ Añada el emparejamiento de tangente entre la bola 6 y la superficie cónica interior de 1

√ Visualice el ensamblaje con una vista en sección por el plano lateral

√ Seleccione la superficie de la esfera y la del cono

√ Seleccione relación de tangente



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

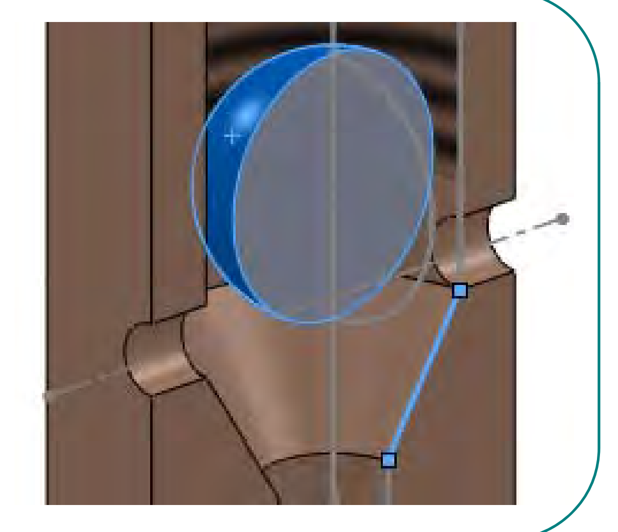


Si la tangencia entre esfera y cono no funciona, utilice algún elemento auxiliar

√ Visualice los croquis de la esfera y del agujero

√ Pruebe diferentes combinaciones, hasta obtener un emparejamiento semejante al deseado

Por ejemplo: superficie esférica con generatriz del cono



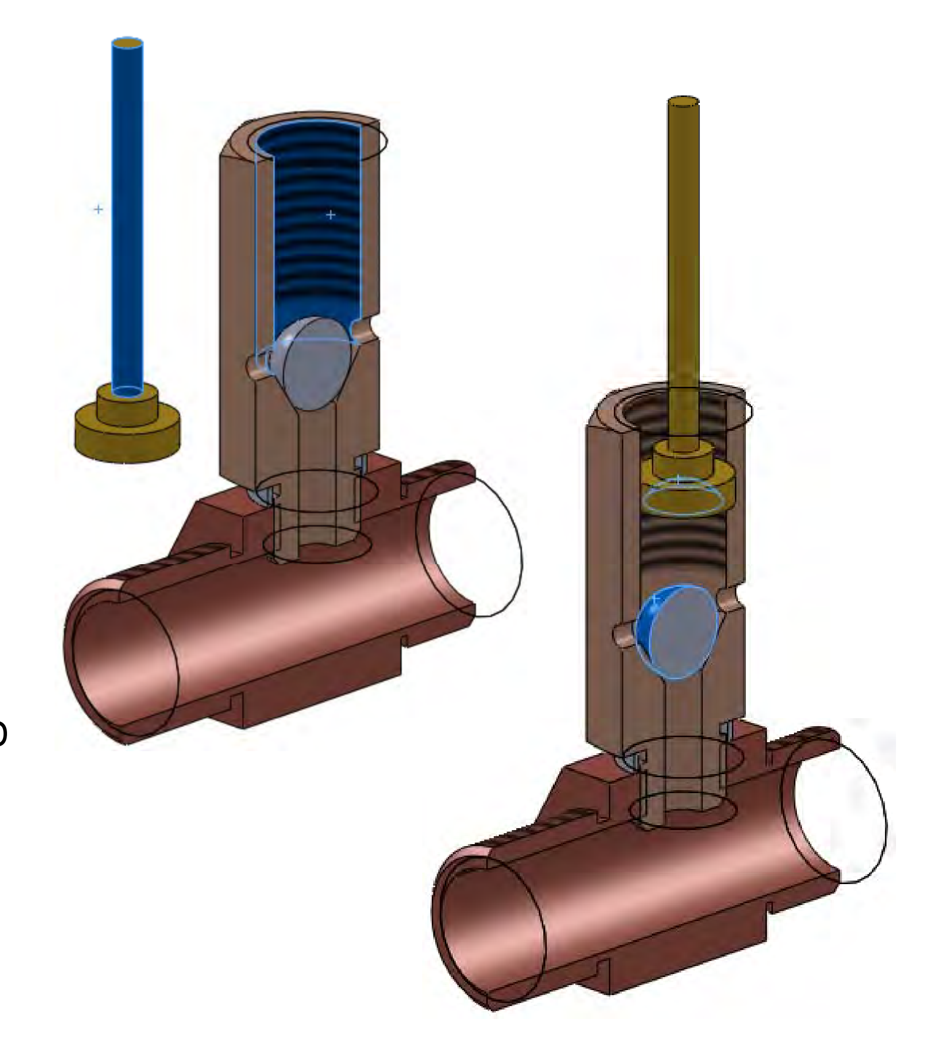
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

Ensamble la pieza 4

√ Inserte la pieza

√ Añada emparejamiento de concéntrica con el agujero de 1

√ Añada emparejamiento de casquete esférico concéntrico con la superficie de la bola



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

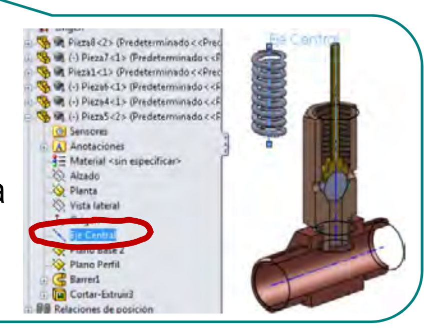
Ensamble la pieza 5

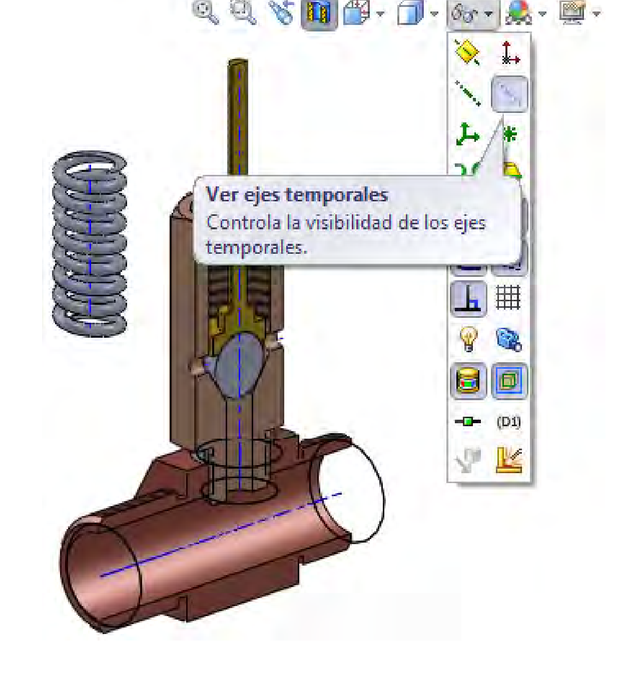
√ Inserte la pieza

√ Visualice los ejes temporales

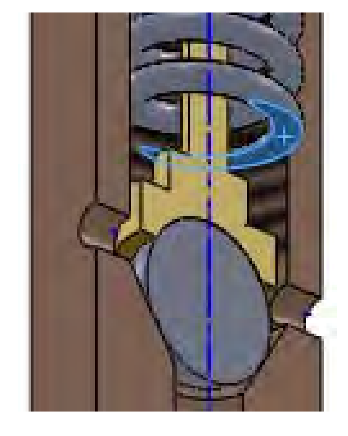
√ Añada emparejamiento de coincidencia del eje central de 4 con el eje central de 5

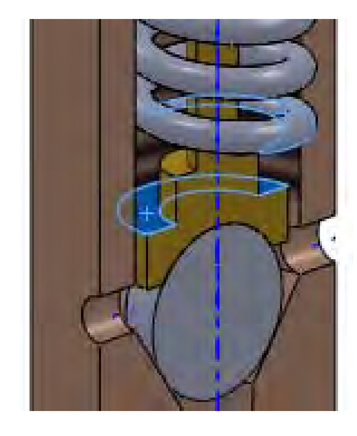
Seleccione el eje central desde el árbol si no lo detecta en la figura





√ Añada coincidencia entre el asiento inferior y el escalón de 4

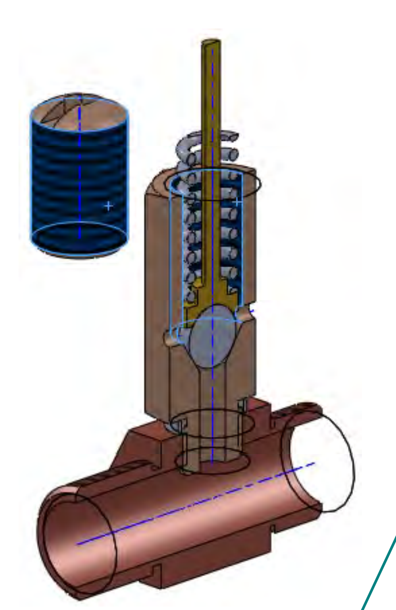




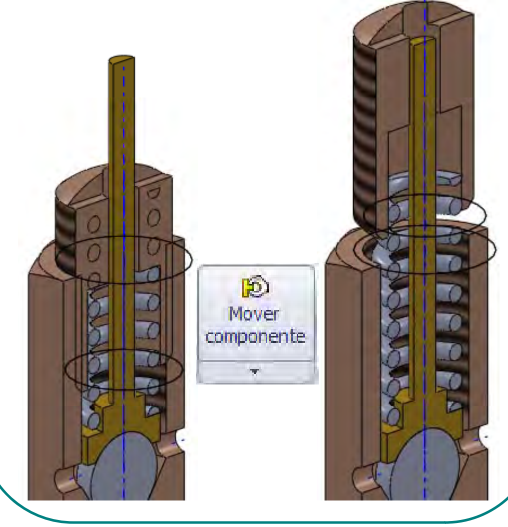
Ensamble la pieza 3

√ Inserte la pieza

√ Añada emparejamiento de concéntrica con el agujero de 1

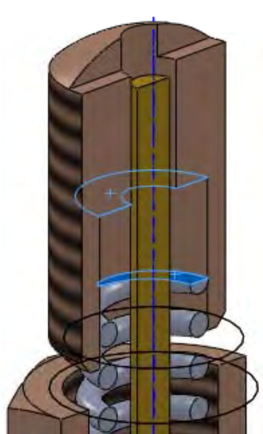


Si es necesario, mueva la pieza hasta una posición más favorable para seleccionar el nuevo emparejamiento



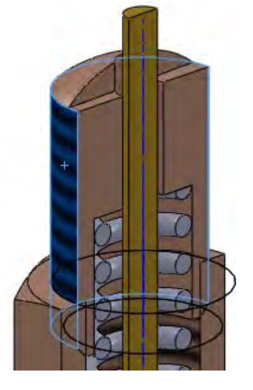
√ Añada coincidente entre el fondo del agujero de 1 y el asiento superior del muelle

Vuelva a hacer la vista en sección, si es necesario para ver el fondo del agujero de 3

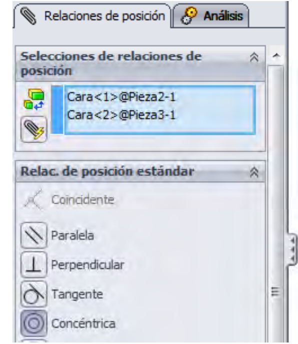


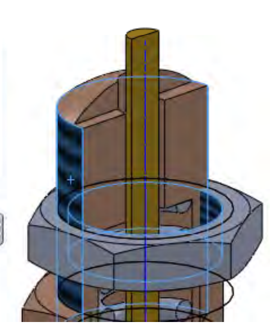
Ensamble la pieza 2

√ Inserte la pieza

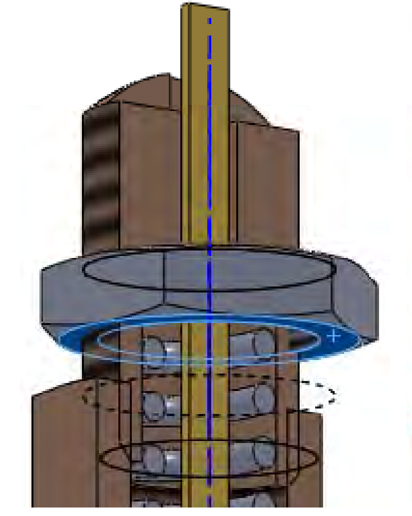


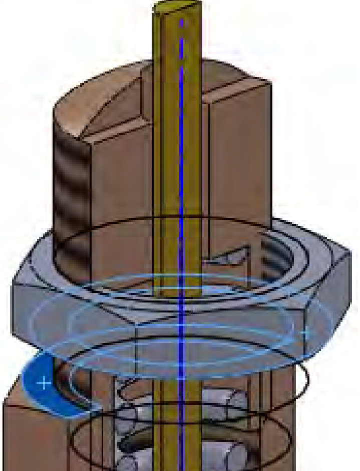
√ Añada emparejamiento de concéntrica entre su rosca y la rosca de la pieza 3





√ Añada coincidente entre La cara superior de 1 y la inferior de 2

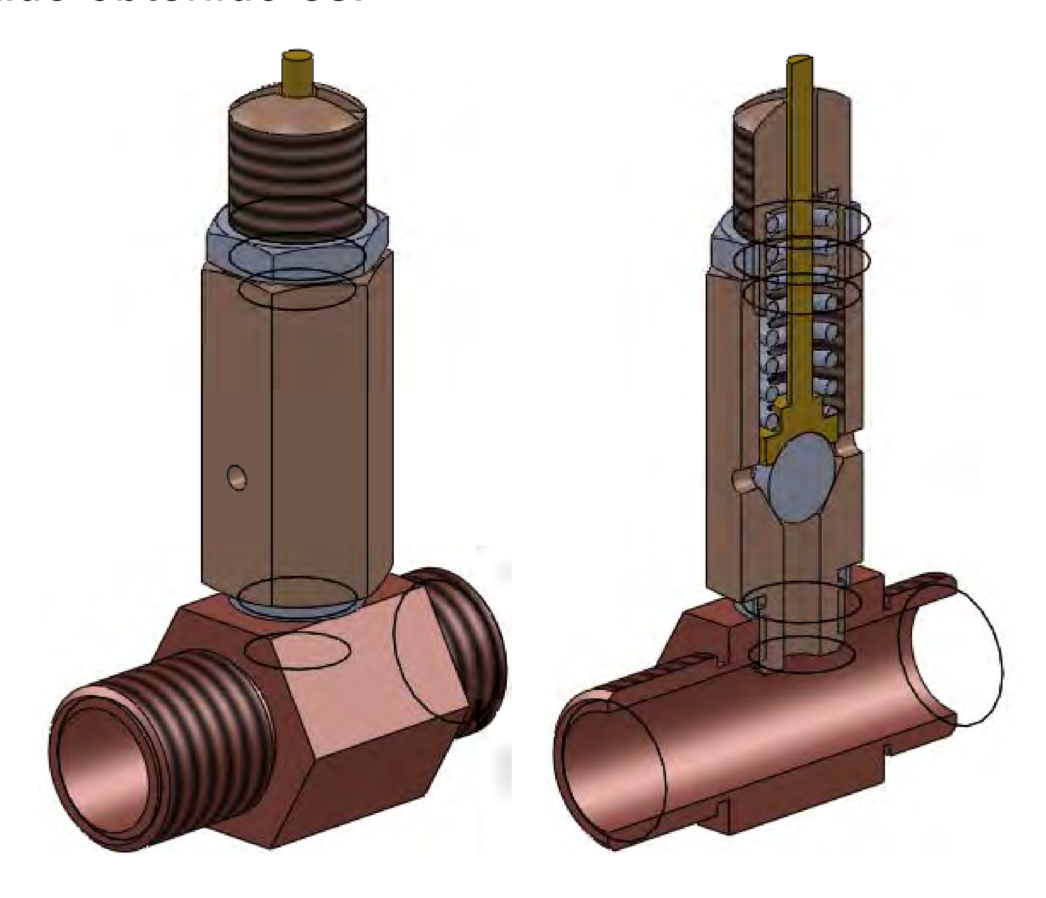




Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

El resultado obtenido es:





¡Pero el muelle no está comprimido!

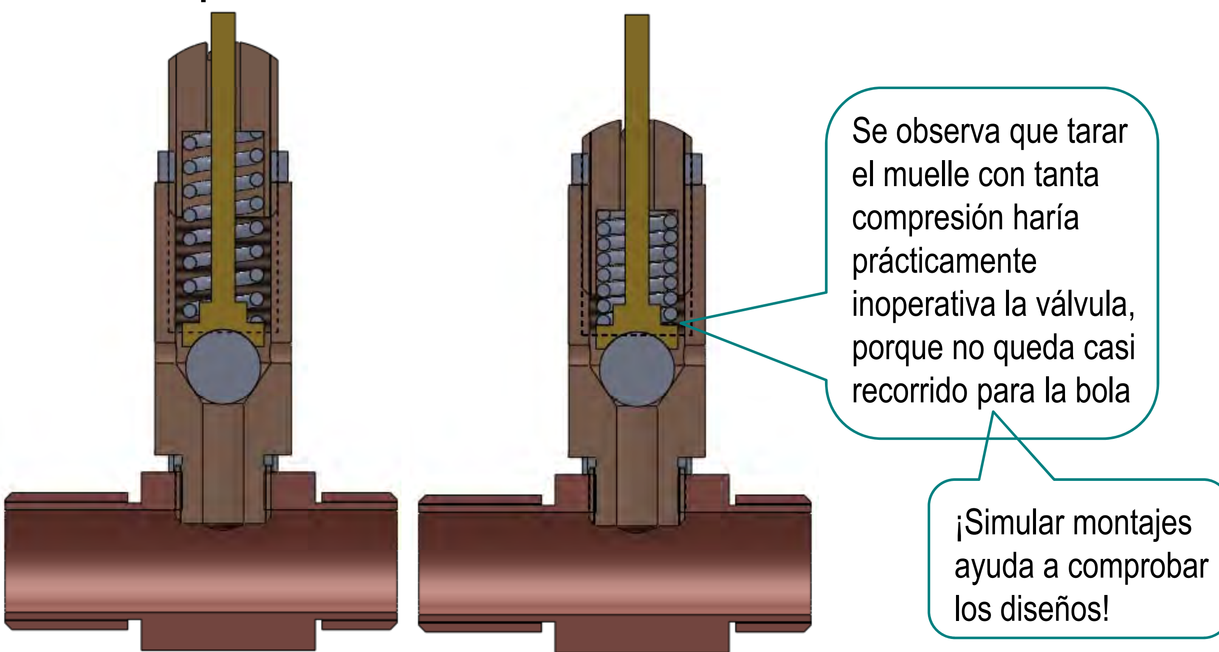


Si el modelo está bien ensamblado…

…para simular la compresión del muelle basta modificar su paso en el correspondiente fichero de modelo…

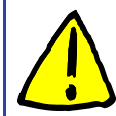
El nuevo paso debe ser 3,5 * 0,75 mm

…y el ensamblaje se adaptará automáticamente



Se observa que tarar el muelle con tanta compresión haría prácticamente inoperativa la válvula, porque no queda casi recorrido para la bola

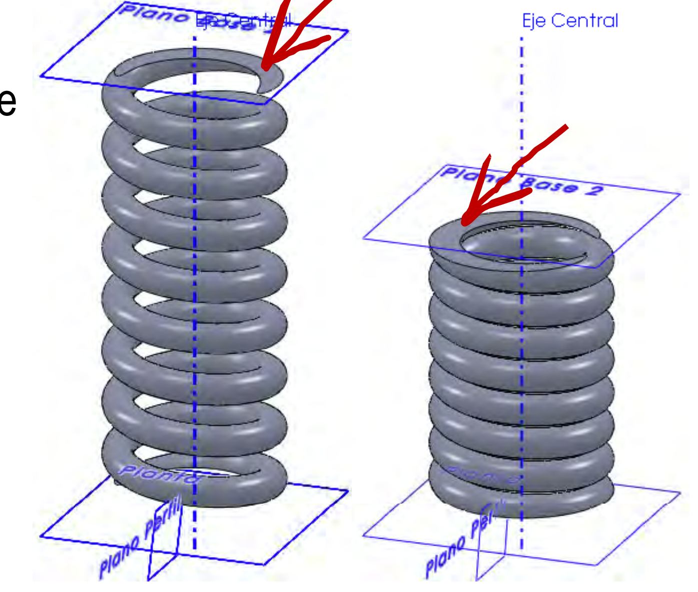
¡Simular montajes ayuda a comprobar los diseños!



Revisando el modelo del muelle se observa un fallo:

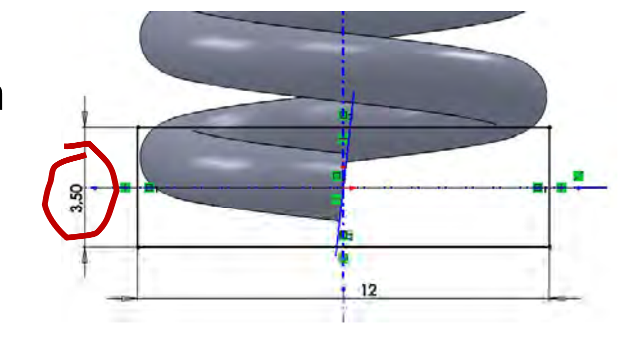
√ La longitud total se ha acortado

X Pero los asientos planos ya no corresponden a media espira



El fallo no afecta al ensamblaje, pero hay que corregirlo para mantener la integridad del conjunto:

Modifique la anchura de los recortes para que correspondan con la del "paso comprimido" (3,5 * 0,75)



1 Se necesitan modelos completos para proceder a ensamblar

Puede ser necesario analizar el dibujo de conjunto para deducir información sobre los detalles de las piezas

2 Se deben definir las relaciones de emparejamiento analizando la función y el montaje del ensamblaje

3 Las piezas elásticas o móviles requieren procedimientos de ensamblaje especiales

Puede ser necesario disponer de diferentes modelos de una misma pieza: en reposo, en posición de trabajo, etc.

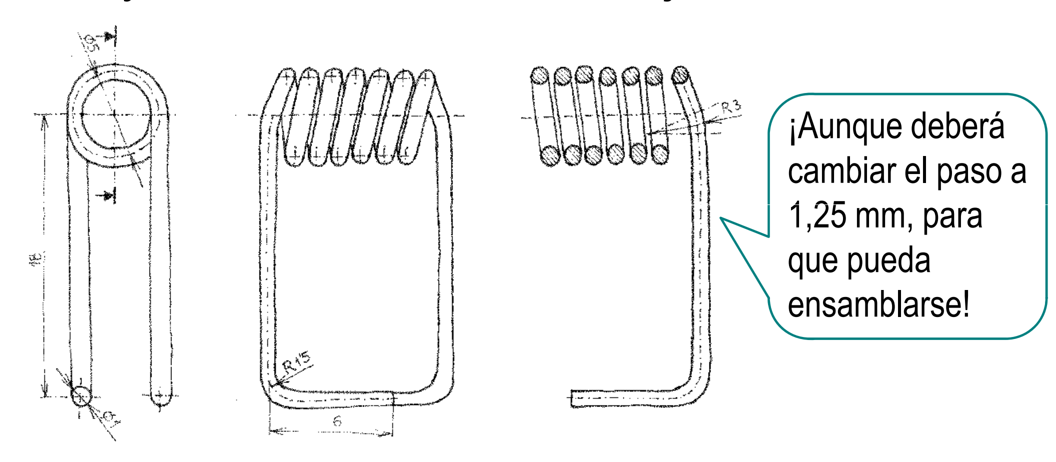
4 Los conjuntos bien ensamblados permite comprobar la bondad del diseño

Ejercicio 10.2. Pinza de tender ropa

La fotografía muestra dos pinzas de madera para tender la ropa



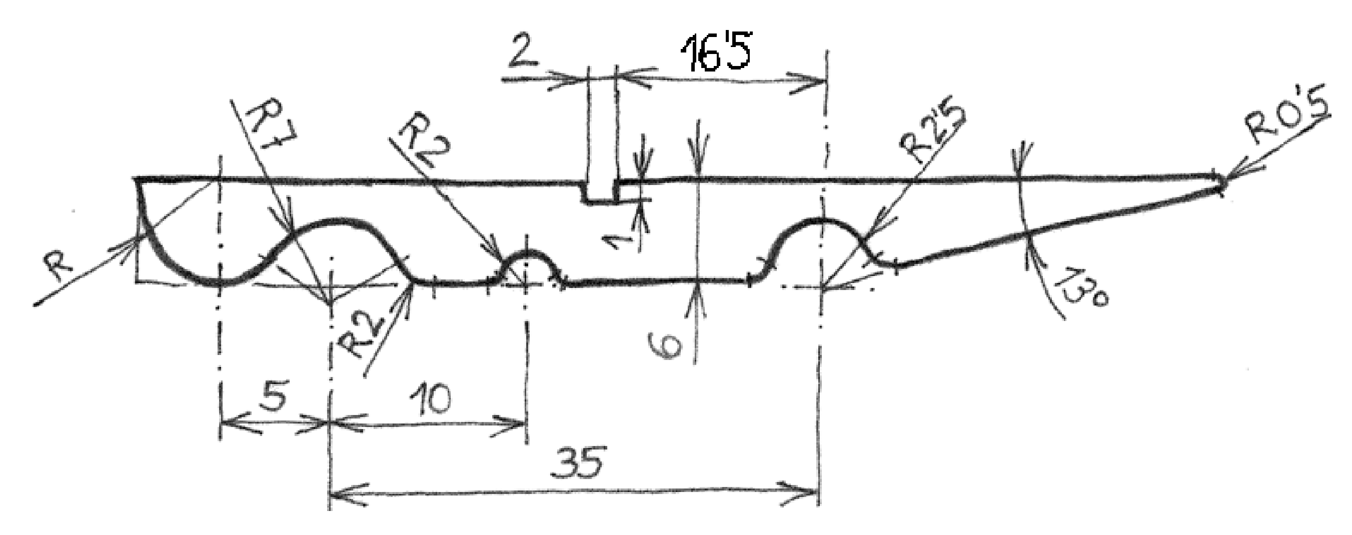
El muelle ya se ha modelado en el ejercicio 05.01



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Edición
Conclusiones

Se pide:

A Obtenga el modelo sólido de los brazos de una pinza cuya forma detallada está dada en el siguiente plano de diseño



Todos los redondeos no acotados tienen radio 1 mm

Profundidad constante 7 mm

B Obtenga el ensamblaje de la pinza

La estrategia para obtener el modelo sólido del brazo es sencilla:

1 Dibuje y acote el perfil

2 Extruya

¡La extrusión debe hacerse a ambos lados, para que la pieza quede centrada respecto al sistema de coordenadas!

¡Así será más fácil ensamblarla!

3 Añada los redondeos

La estrategia para ensamblar es un poco complicada:

1 Inserte un brazo como elemento de base

2 Inserte otro brazo emparejándolo con el primero

3 Inserte el muelle en su posición de montaje

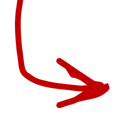


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Edición
Conclusiones



Debe obtener un modelo del muelle cuyas patas puedan girar:

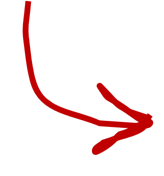
Construya los planos de referencia de las patas tangentes a la hélice



Al aumentar o reducir el número de vueltas de la hélice, las patas se adaptarán

Debe calcular el giro de la pata necesario para ensamblarla:

Haga una construcción auxiliar para calcular el ángulo de la pata

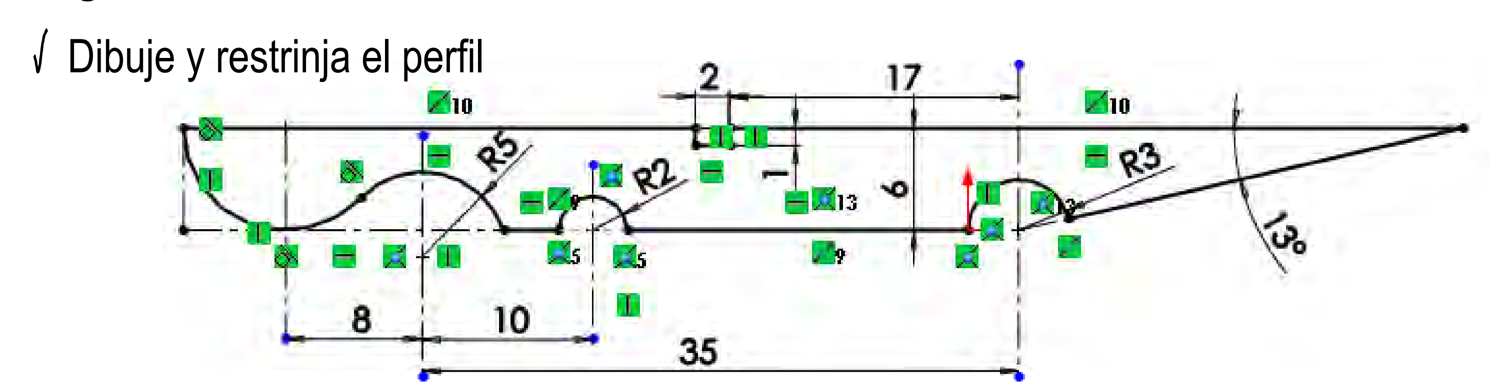


Calcule la fracción de vuelta que necesita incrementar para aumentar dicho ángulo

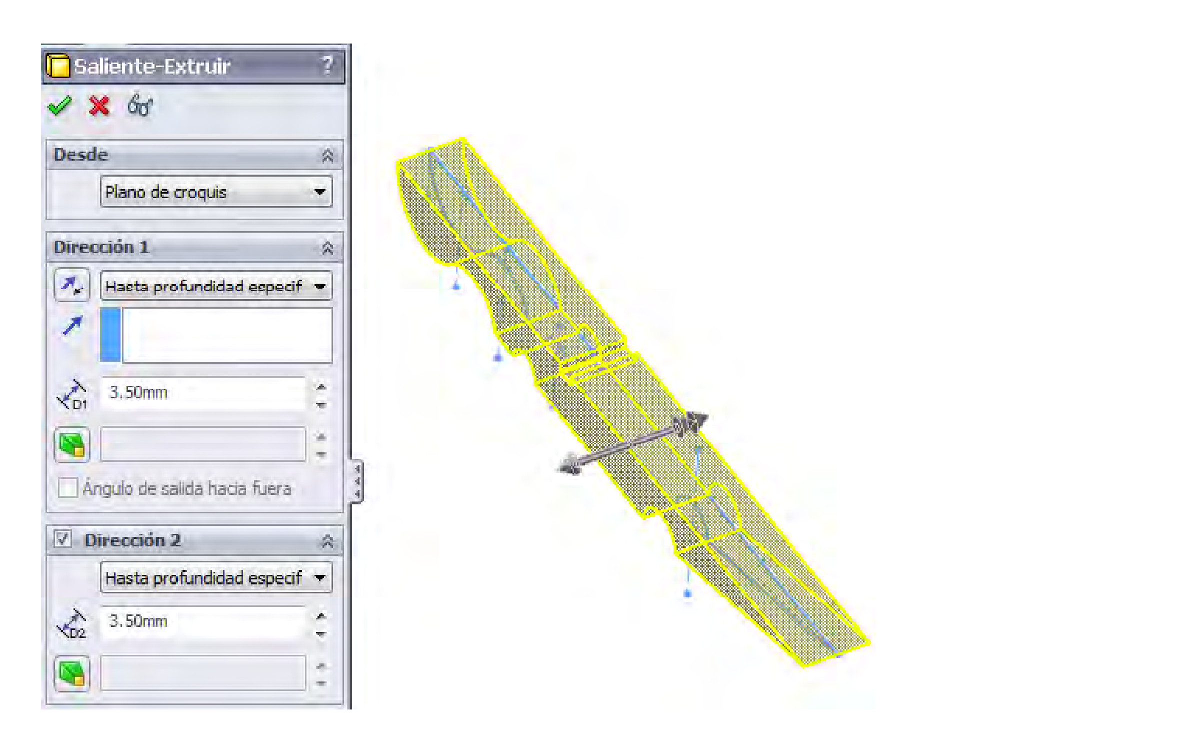
Esto no es suficiente para simular la reducción de diámetro que sufre el muelle al torsionarse, pero produce un modelo que permite obtener un ensamblaje válido

Obtenga el modelo del brazo:

√ Dibuje y restrinja el perfil

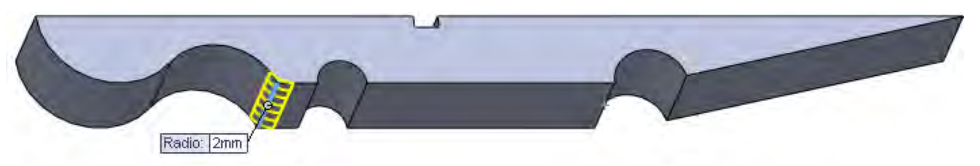


√ Extruya a ambos lados, para que la pieza quede centrada



√ Añada los redondeos

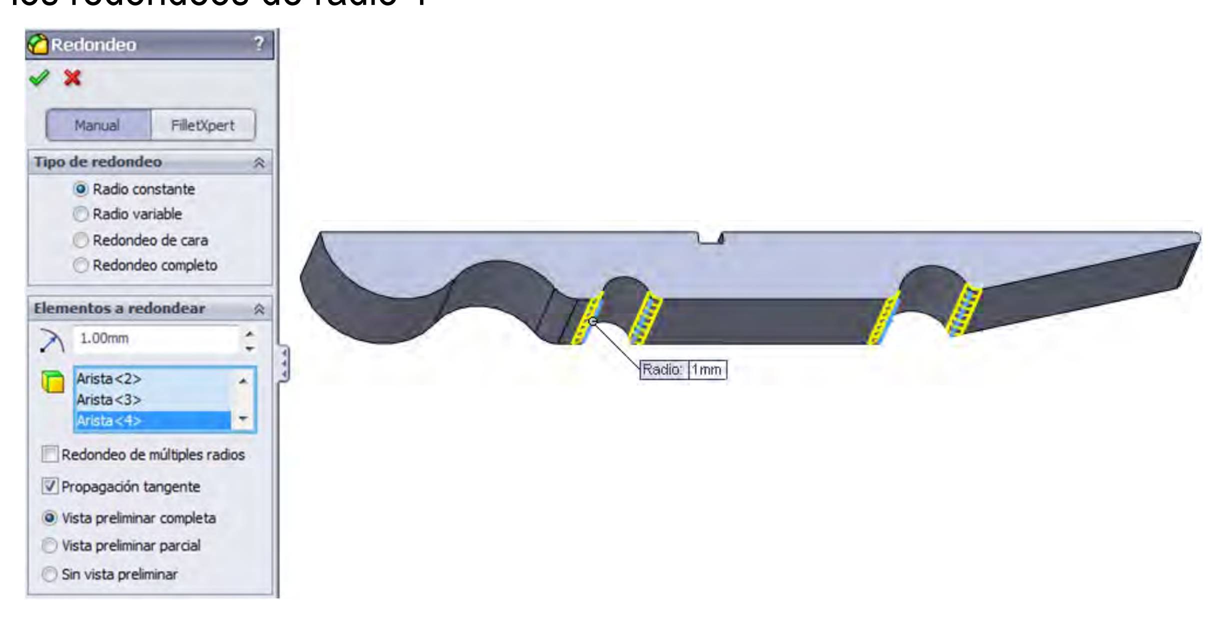
√ Añada el redondeo de radio 2



√ Añada el redondeo de radio0,5



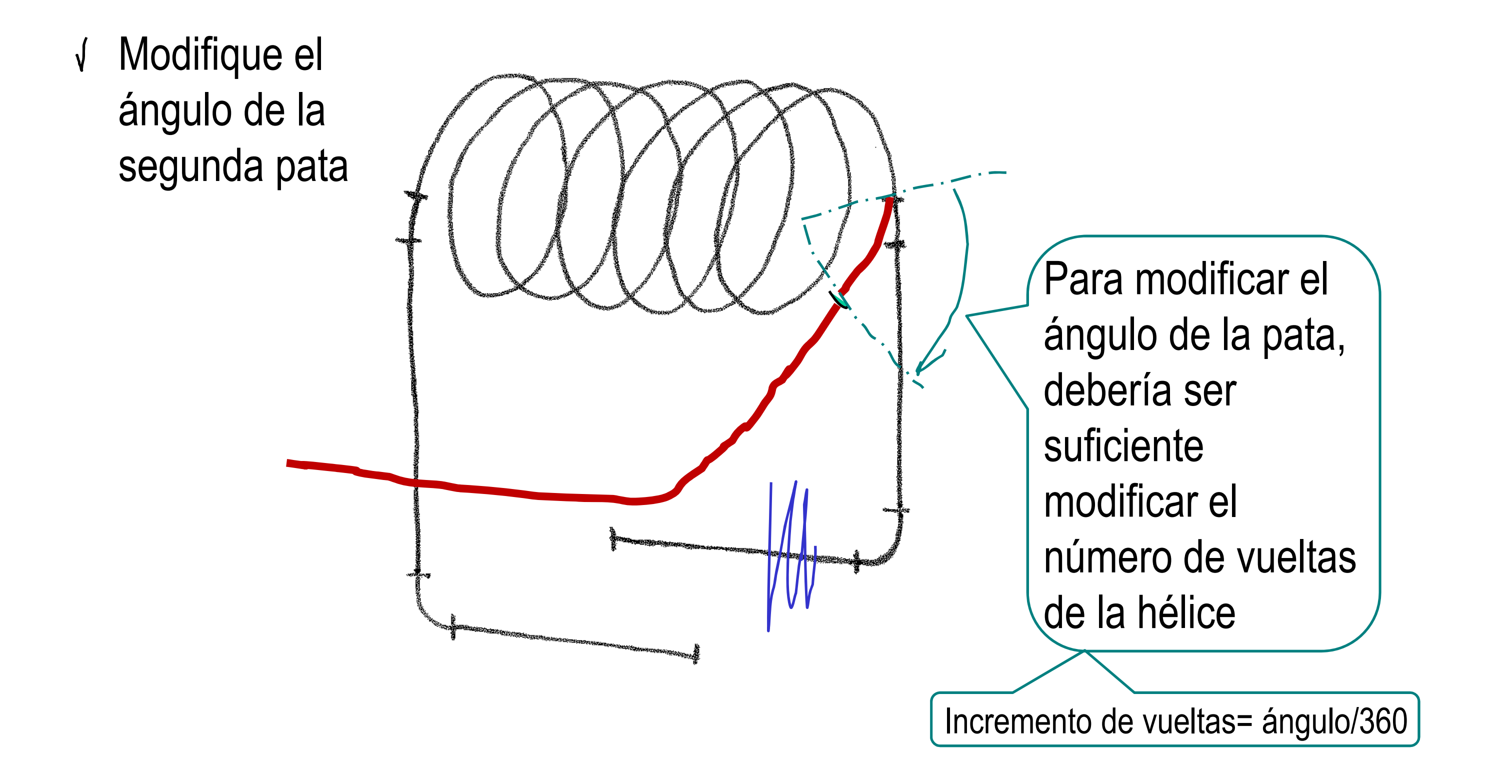
√ Añada los redondeos de radio 1



Modifique el modelo del muelle, para obtener un muelle en posición de trabajo:

√ Edite el modelo del muelle

√ Modifique el ángulo de la segunda pata



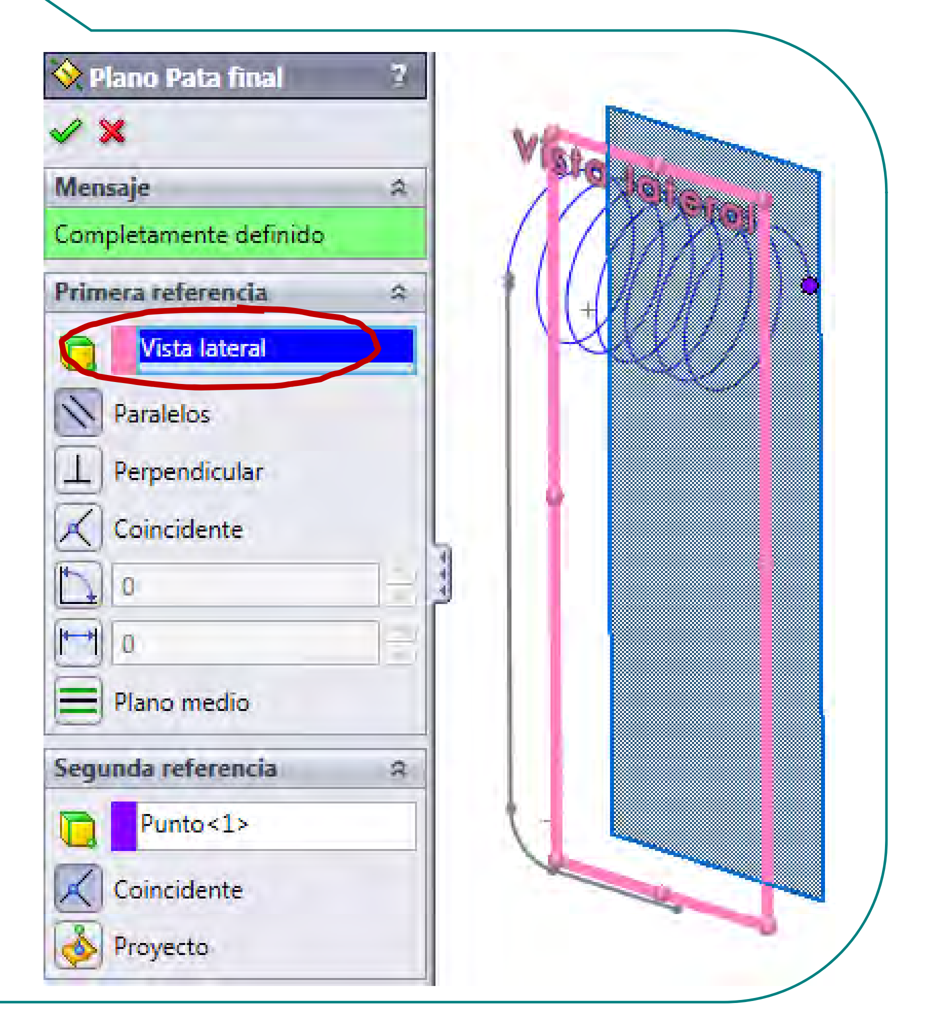
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

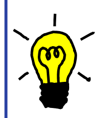
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86



El problema es que al girar la hélice, el plano que contiene a la pata final no gira

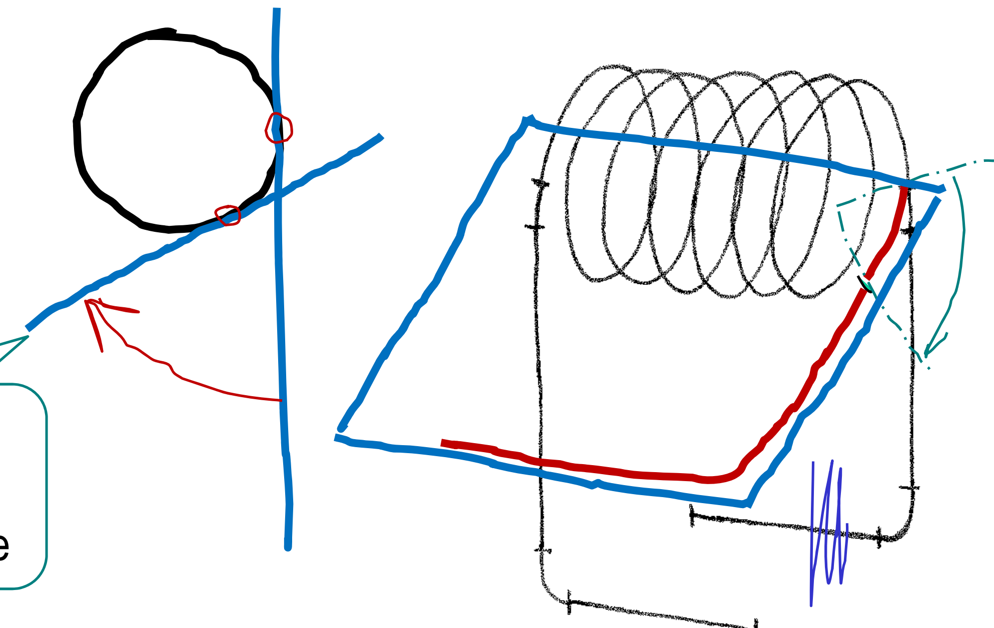
El plano está definido como “paralelo al plano lateral”





Sustituya dicho datum fijo por otro con las siguientes características:

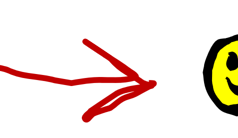
1. Debe ser tangente a la hélice
2. Debe contener al punto final de la hélice



Así se garantiza que girará cuando gire el punto final de la hélice



¡Pero SolidWorks® no permite crear planos de referencia tangentes a la hélice!



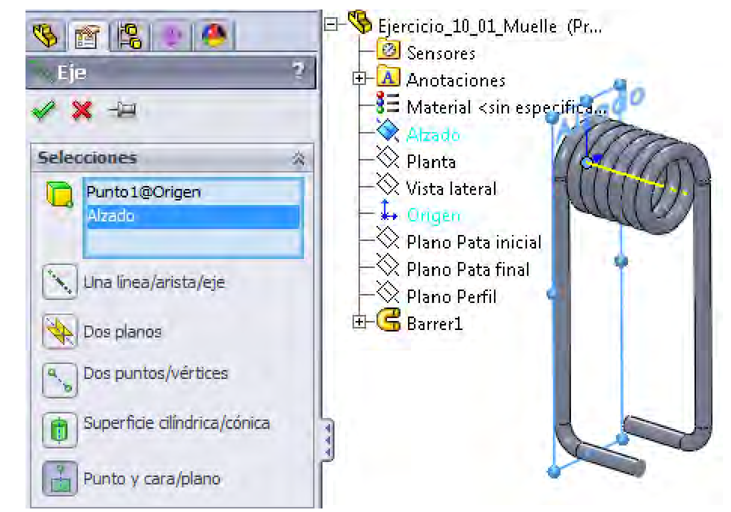
¡Construya datums auxiliares, que le ayuden a obtener el datum deseado!

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

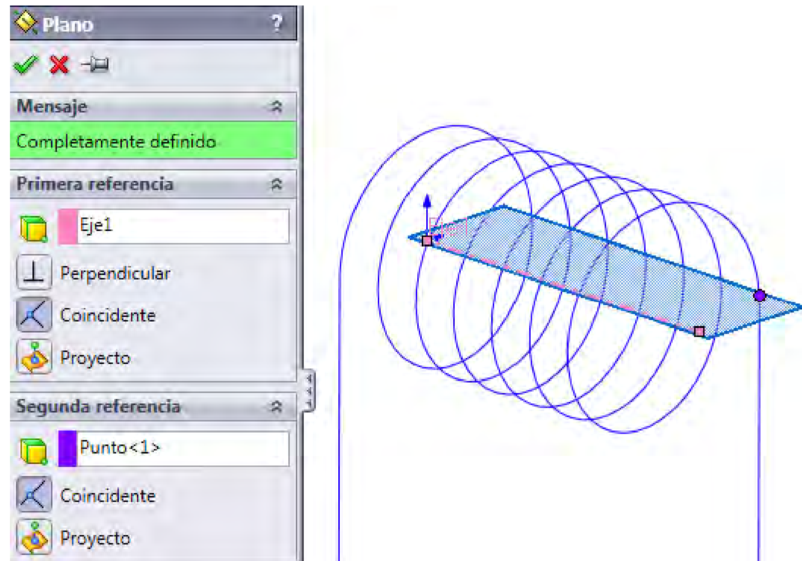
El proceso para obtener el datum tangente es:

√ Defina un eje que pase por el origen y sea perpendicular al alzado (Datum n)

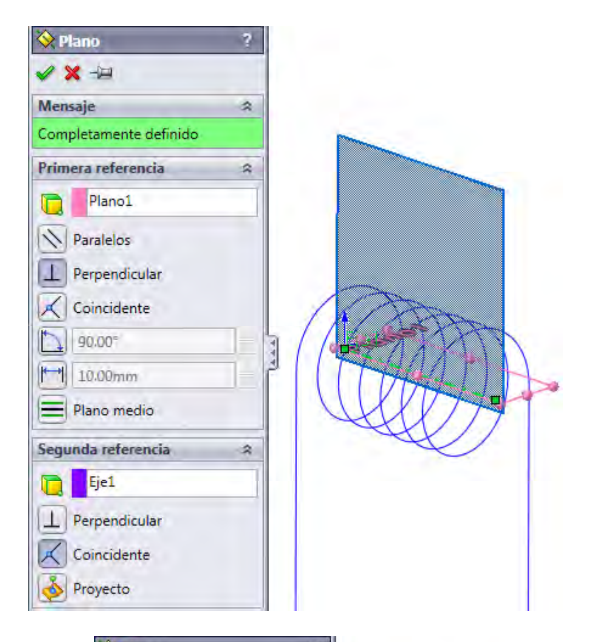


√ Defina un plano que contenga al Datum n y pase por el extremo final de la hélice (Datum n+1)

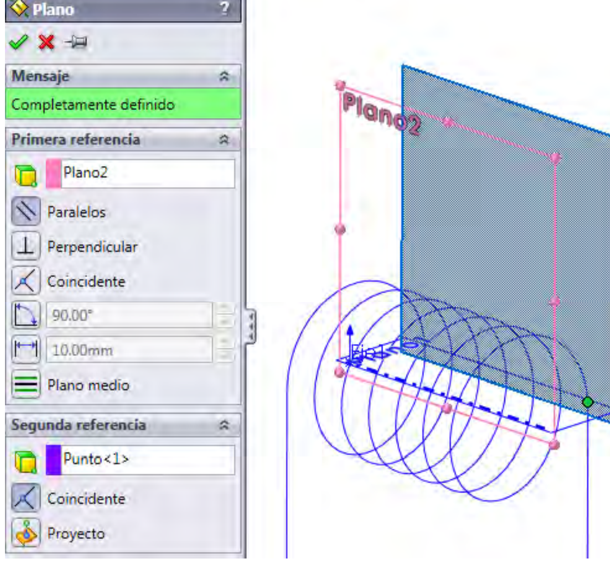
Para detectar la hélice, debe eliminar el barrido



√ Defina un plano perpendicular al Datum n+1 y pasando por el Datum n (Datum n+2)



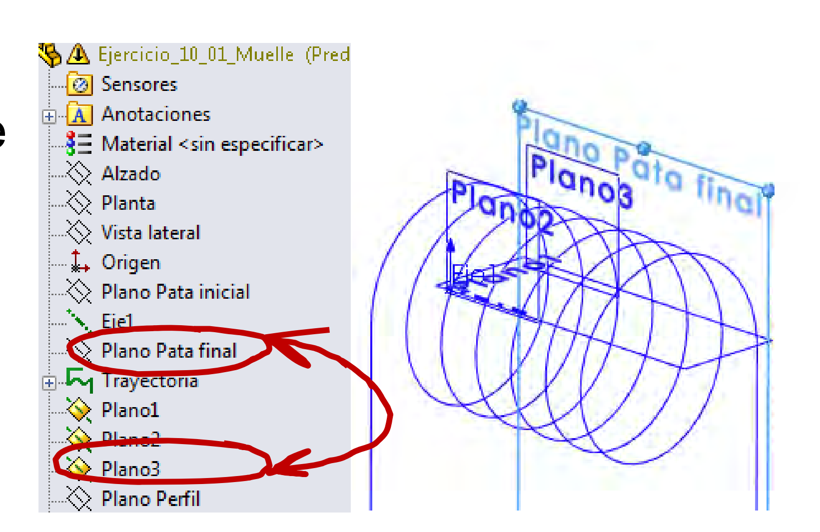
√ Defina un plano paralelo al Datum n+2 y pasando por el extremo final de la hélice (Datum tangente)



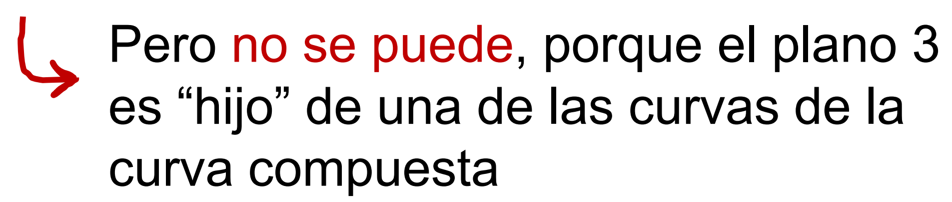
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Brazo
Muelle
Ensamblaje
Edición
Conclusiones

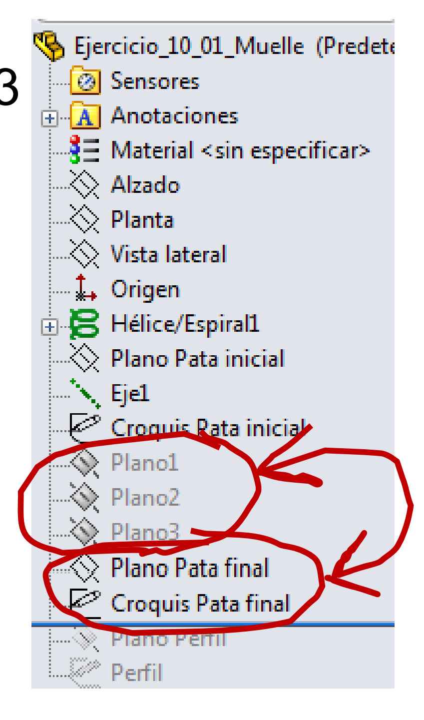
Ahora puede intentar reemplazar el plano de la pata final por el nuevo datum tangente (Plano 3)



El problema es que debería colocar el plano 3 antes que el croquis de la pata



Pero no se puede, porque el plano 3 es "hijo" de una de las curvas de la curva compuesta



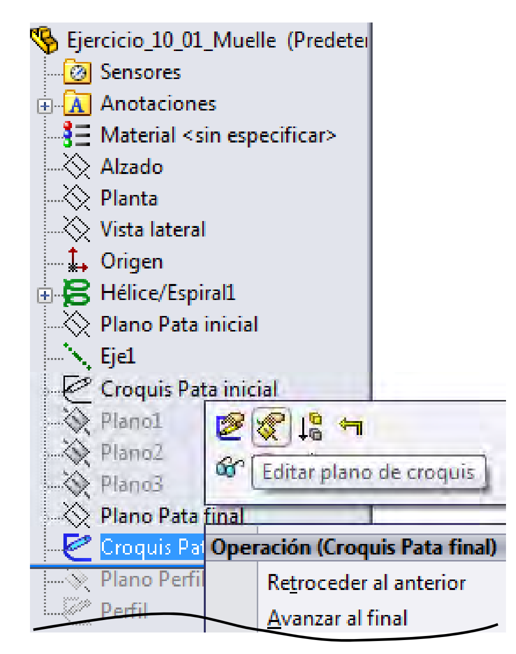
La solución es eliminar la curva compuesta y cambiar el orden del árbol del modelo:

Cambie ahora el plano de croquis:

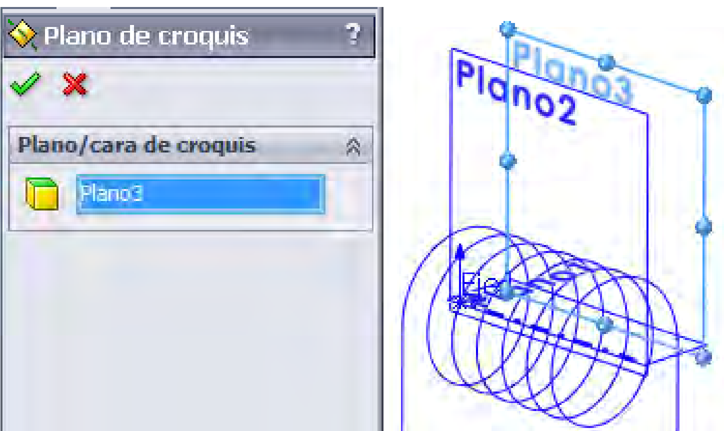
√ Seleccione la operación "Croquis de Pata final"

√ Pulse el botón derecho del ratón

√ Seleccione "Editar plano de croquis"

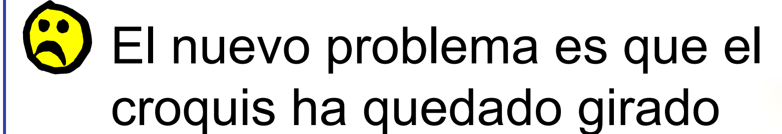


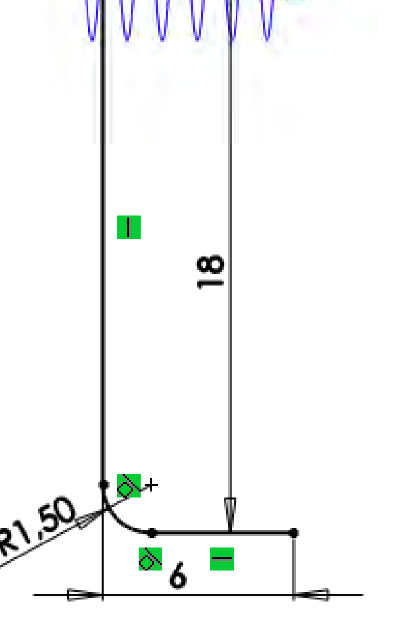
√ Asigne "Plano3" como nuevo plano de croquis

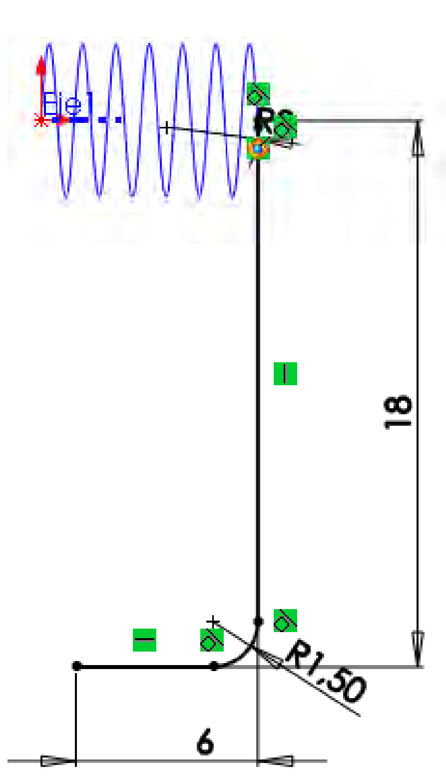


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86


El nuevo problema es que el croquis ha quedado girado





Debe modificarlo para que vuelva a quedar bien

Pero la modificación es complicada, porque está restringido

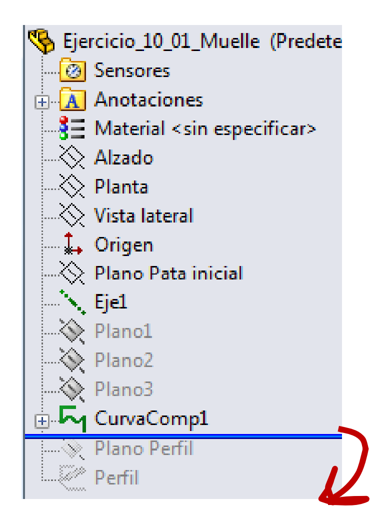
Es más fácil borrarlo y volverlo a dibujar

Finalmente, reconstruya todas las operaciones que haya tenido que eliminar por incompatibilidades padre/hijo

1 Obtenga la curva compuesta



2 Reactive el plano de perfil y la curva de perfil



3 Rehaga el barrido

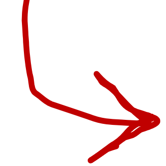
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86



Tras tantos cambios, se concluye que:

Modificar un plano de croquis
sólo es rentable cuando dicho croquis
es independiente del resto del árbol





En cualquier otro caso,
puede ser más sencillo
volver a modelar
a partir de dicho punto

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Brazo
Muelle
Ensamblaje
Edición
Conclusiones



El modelo completo del muelle se puede hacer de la siguiente forma:

√ Dibuje la hélice

√ Obtenga un plano tangente a la hélice y pasando por el punto inicial

√ Dibuje y restrinja la pata inicial

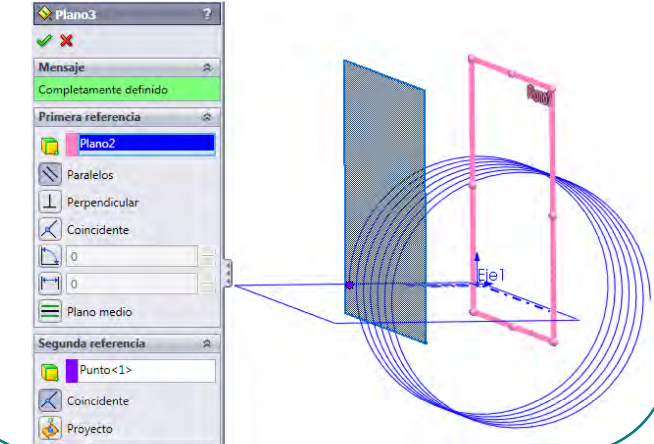
√ Repita el procedimiento para la pata final

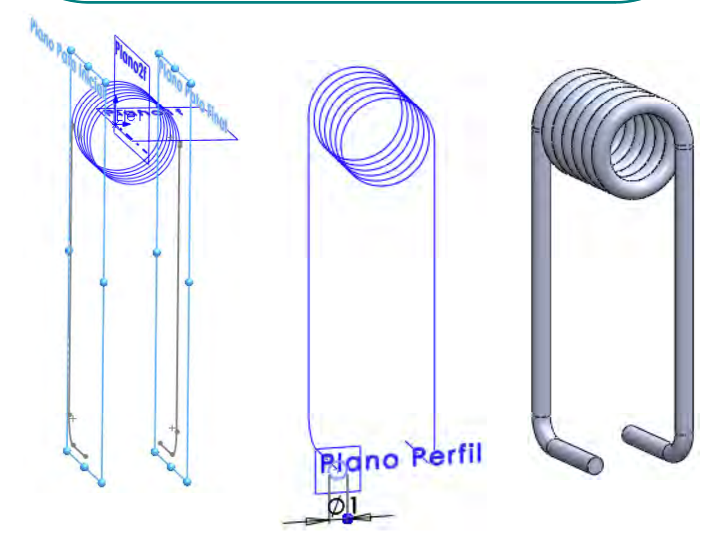
√ Agrupe las tres curvas en una curva compleja

√ Obtenga un perfil circular en un plano perpendicular a la trayectoria por su punto inicial

√ Haga un barrido

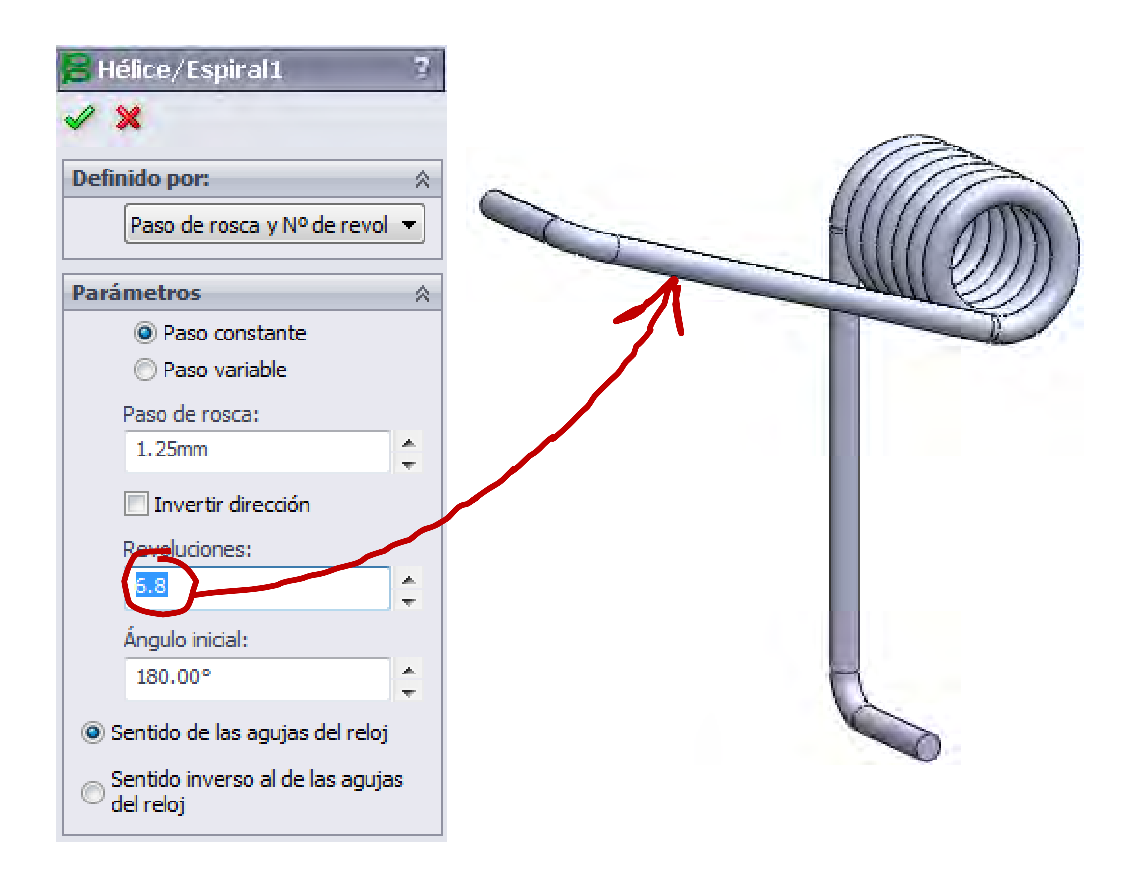

Siga las explicaciones previas de cómo obtener el “Datum tangente”:





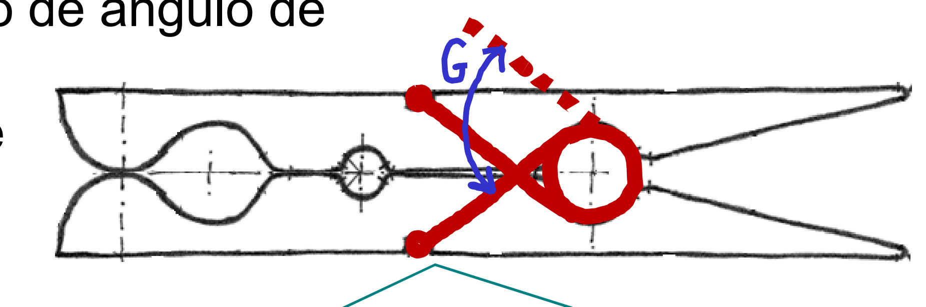


El modelo resultante orienta automáticamente las patas en función del número de vueltas de la espiral:

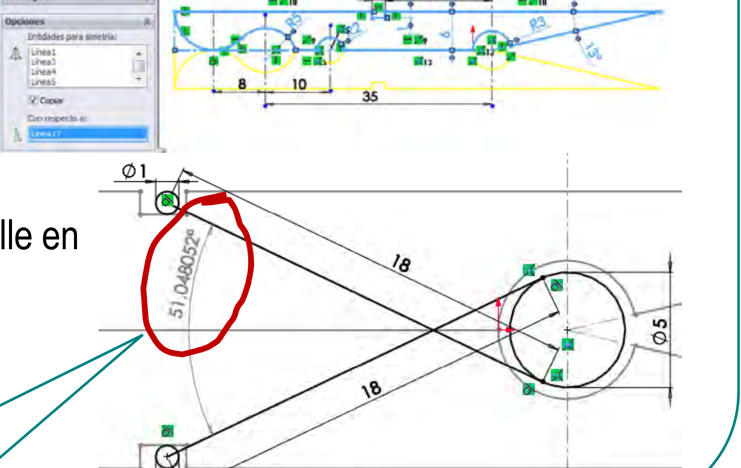




Para saber el incremento de ángulo de giro que se necesita para ensamblar, se debe hacer una figura auxiliar



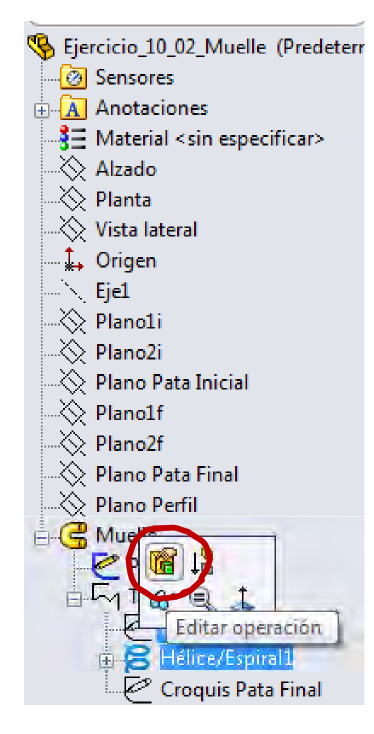
- √ Haga una copia del fichero del modelo del brazo
- √ Borre todo salvo el perfil
- √ Modifique el perfil añadiendo una simetría
- √ Dibuje el esquema del muelle en otro perfil superpuesto
- √ Añada la cota del ángulo



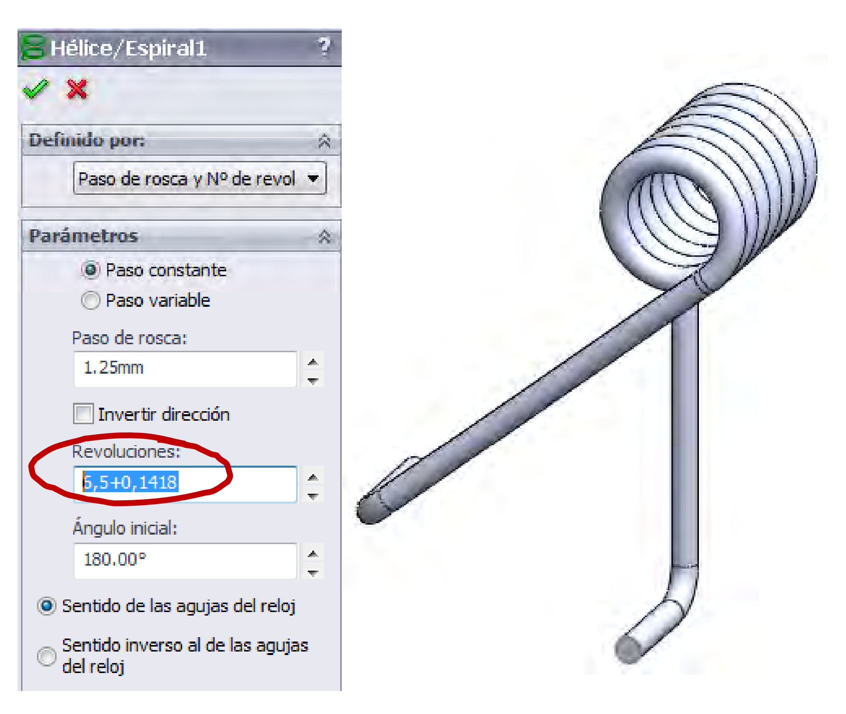
Debe incrementar el número de vueltas en 51,048052 / 360 = 0,141800 vueltas

Obtenga el muelle en posición de montaje:

√ Edite la operación "Hélice"



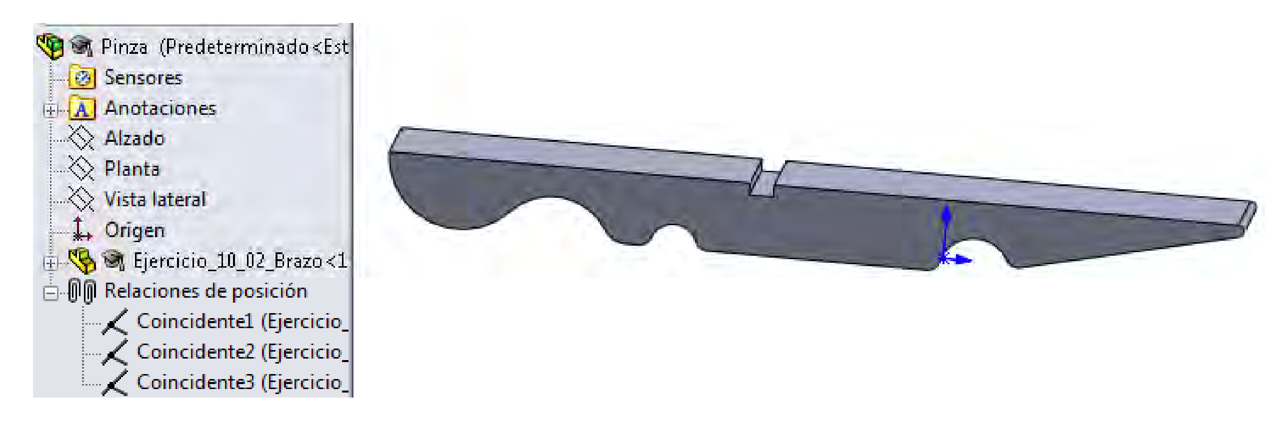
√ Modifique el parámetro "Revoluciones"



Ensamble las tres piezas:

1 Inserte un brazo como pieza base

- ✓ Inserte la pieza
- ✓ Hágala "flotante"
- ✓ Haga coincidentes los tres planos de referencia de la pieza con los del sistema principal



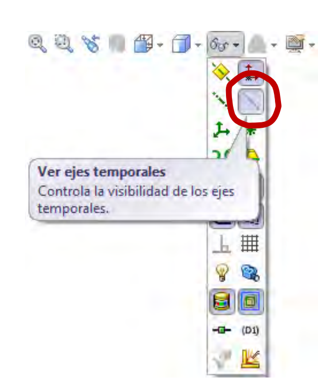
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

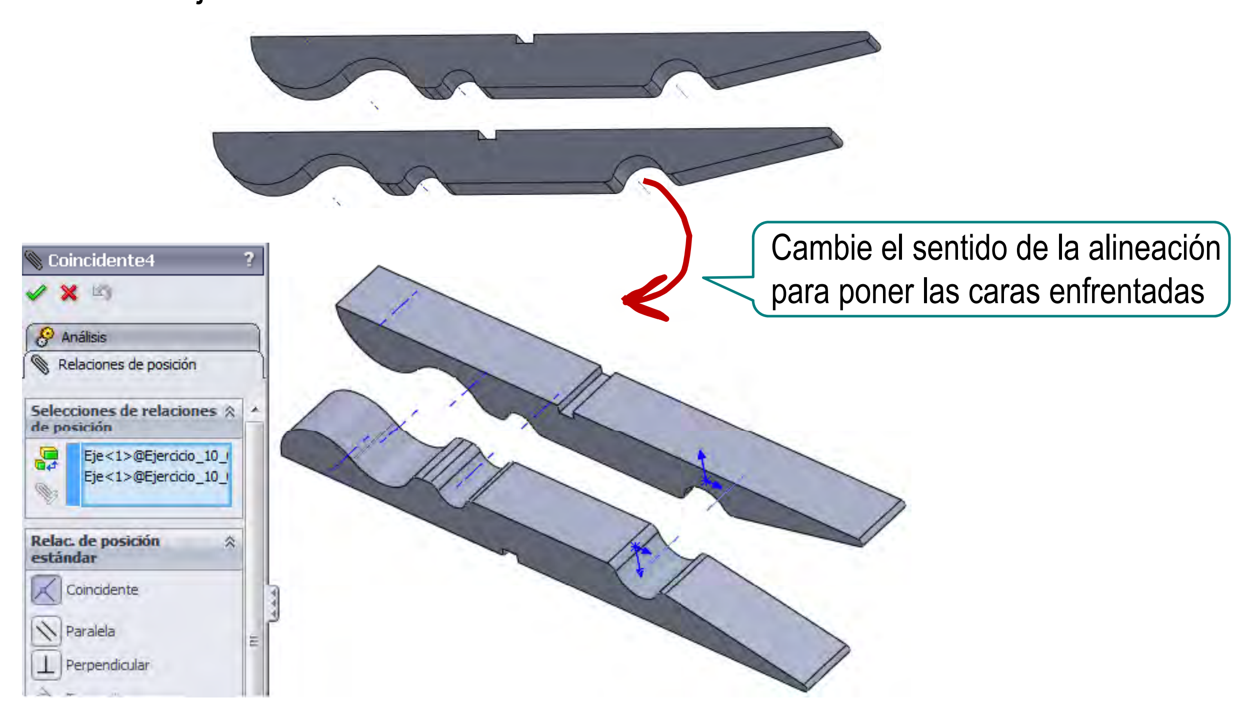
2 Inserte el segundo brazo

√ Inserte la pieza

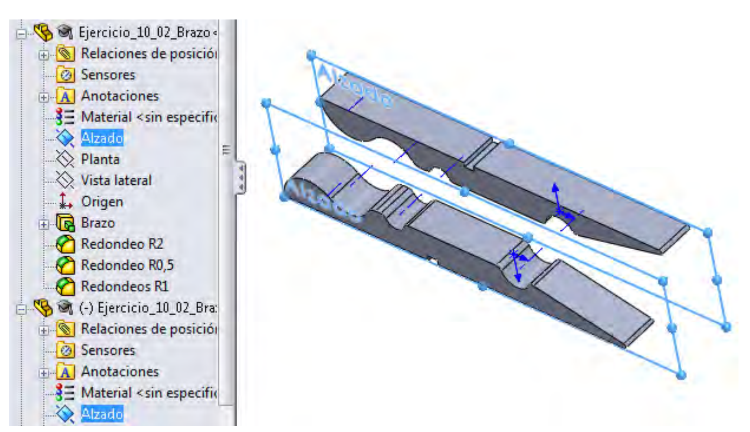
√ Haga visibles los ejes temporales



√ Haga coincidentes los ejes de la ranura donde va alojado el muelle



√ Haga coincidentes los planos de alzado de ambas piezas

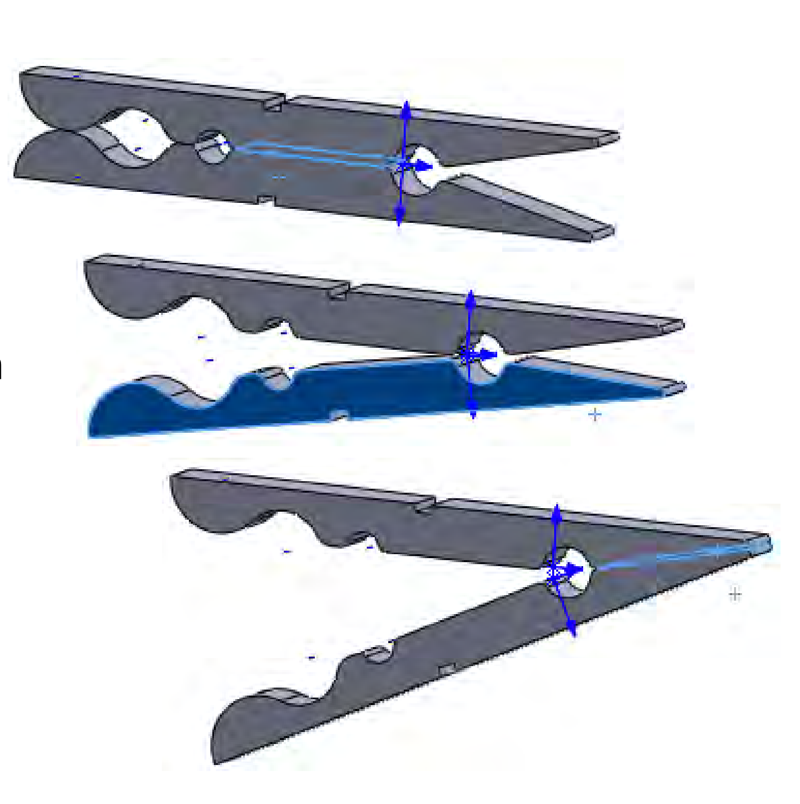


√ Ahora tiene tres alternativas:

1. Añada una coincidencia de las caras interiores centrales para simular la pinza cerrara

2. No añada más restricciones, para simular cualquier posición intermedia de la pinza

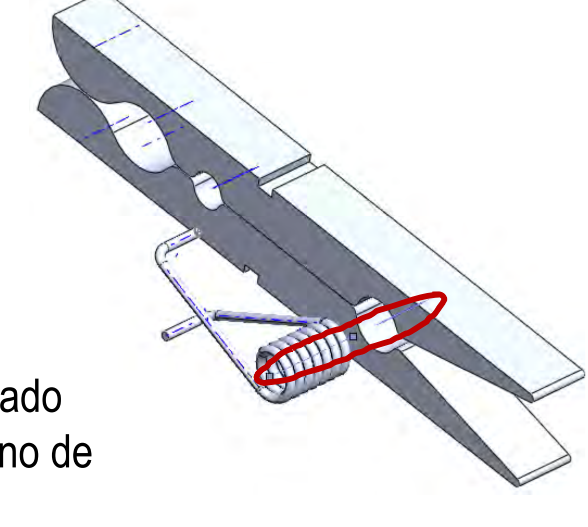
3. Añada una coincidencia de las caras interiores inclinadas para simular la pinza abierta



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Brazo
Muelle
Ensamblaje
Edición
Conclusiones

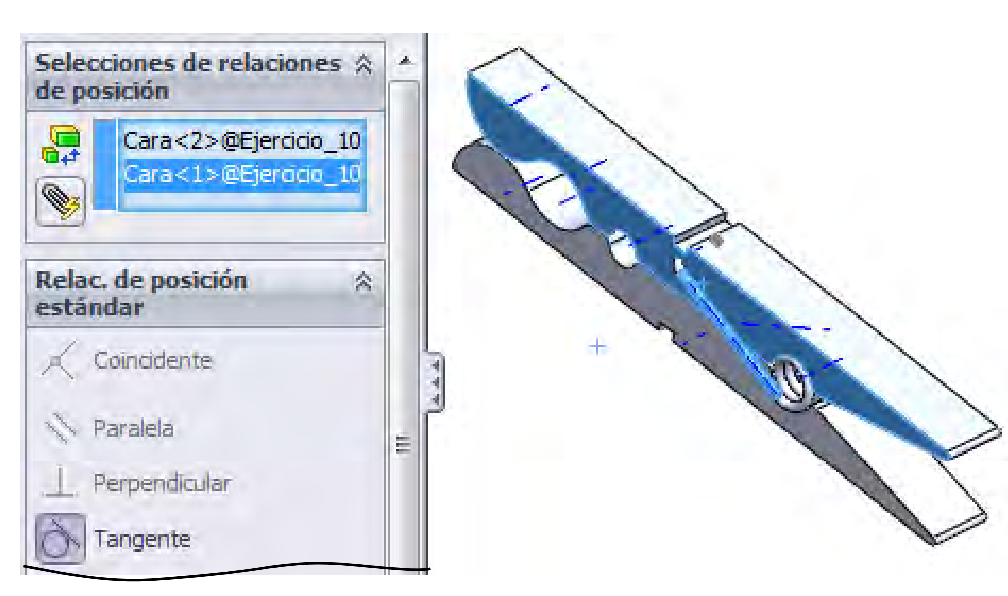
3 Inserte el muelle en su posición de montaje con pinza cerrada

√ Haga coincidente el eje del muelle con el eje de la ranura donde va alojado



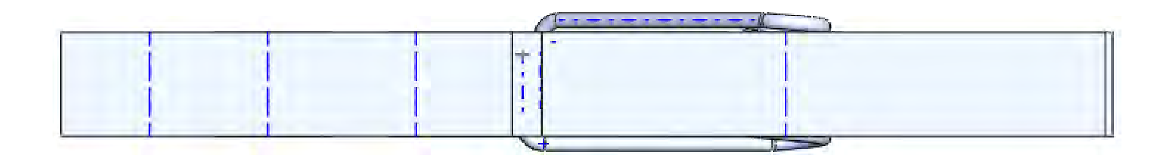
No es fácil colocar centrado el muelle, porque su plano de alzado no está centrado

Haga tangente la superficie de una de las patas con una cara lateral del brazo fijo





¡Observe que se queda descentrado…



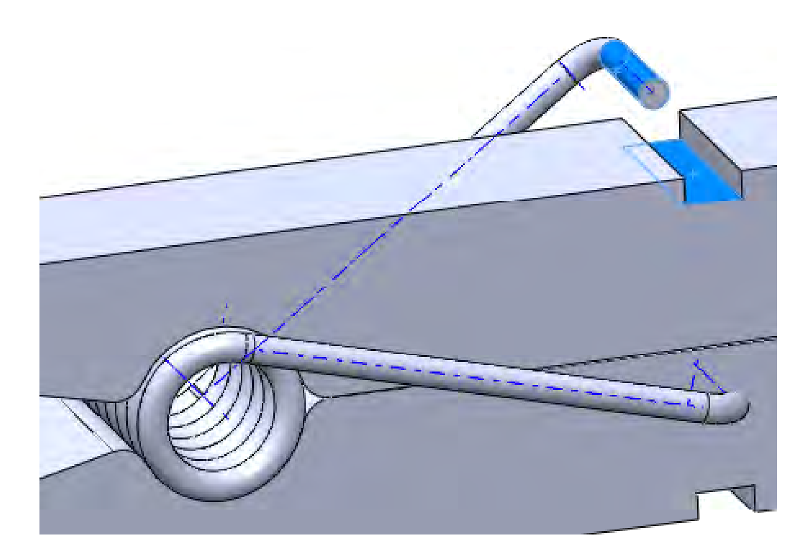
…pero es una condición funcional aceptable para el ensamblaje!

La alternativa sería definir un plano medio para el muelle y hacerlo coincidente con el alzado del brazo

√ Haga tangente la superficie de la pestaña de la pata con el fondo de la ranura del brazo

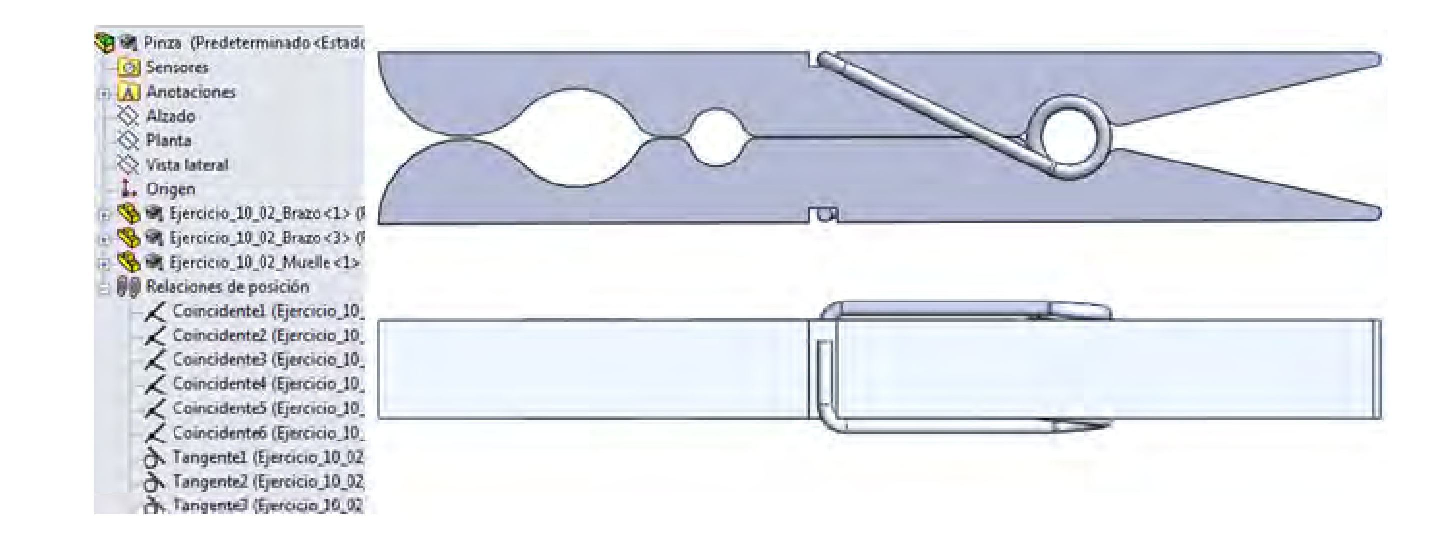


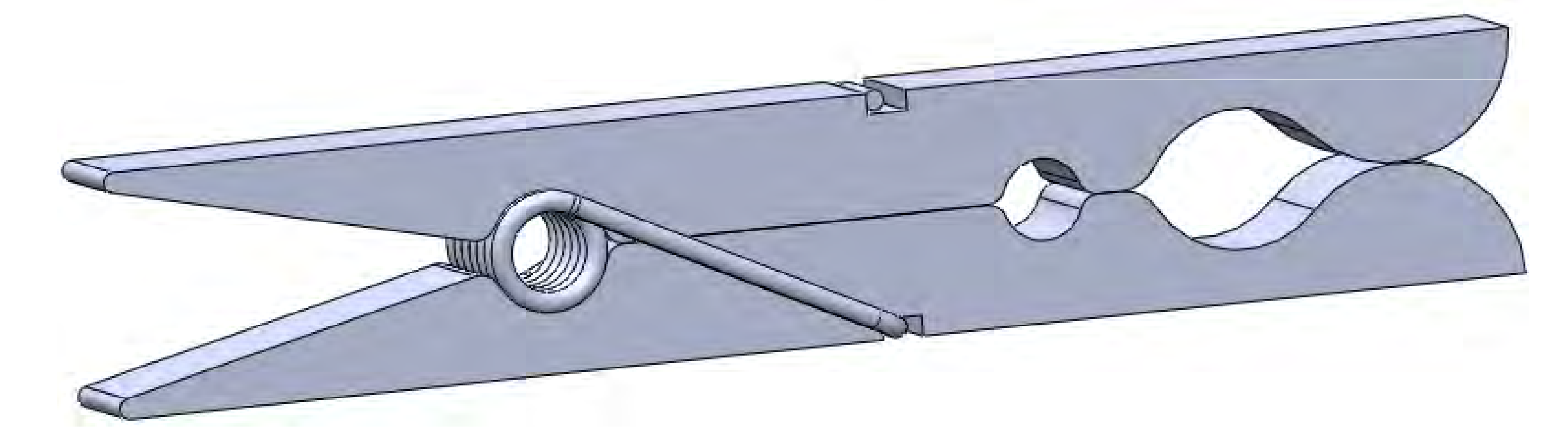
√ Repita el procedimiento con la otra pata



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Brazo
Muelle
Ensamblaje
Edición
Conclusiones

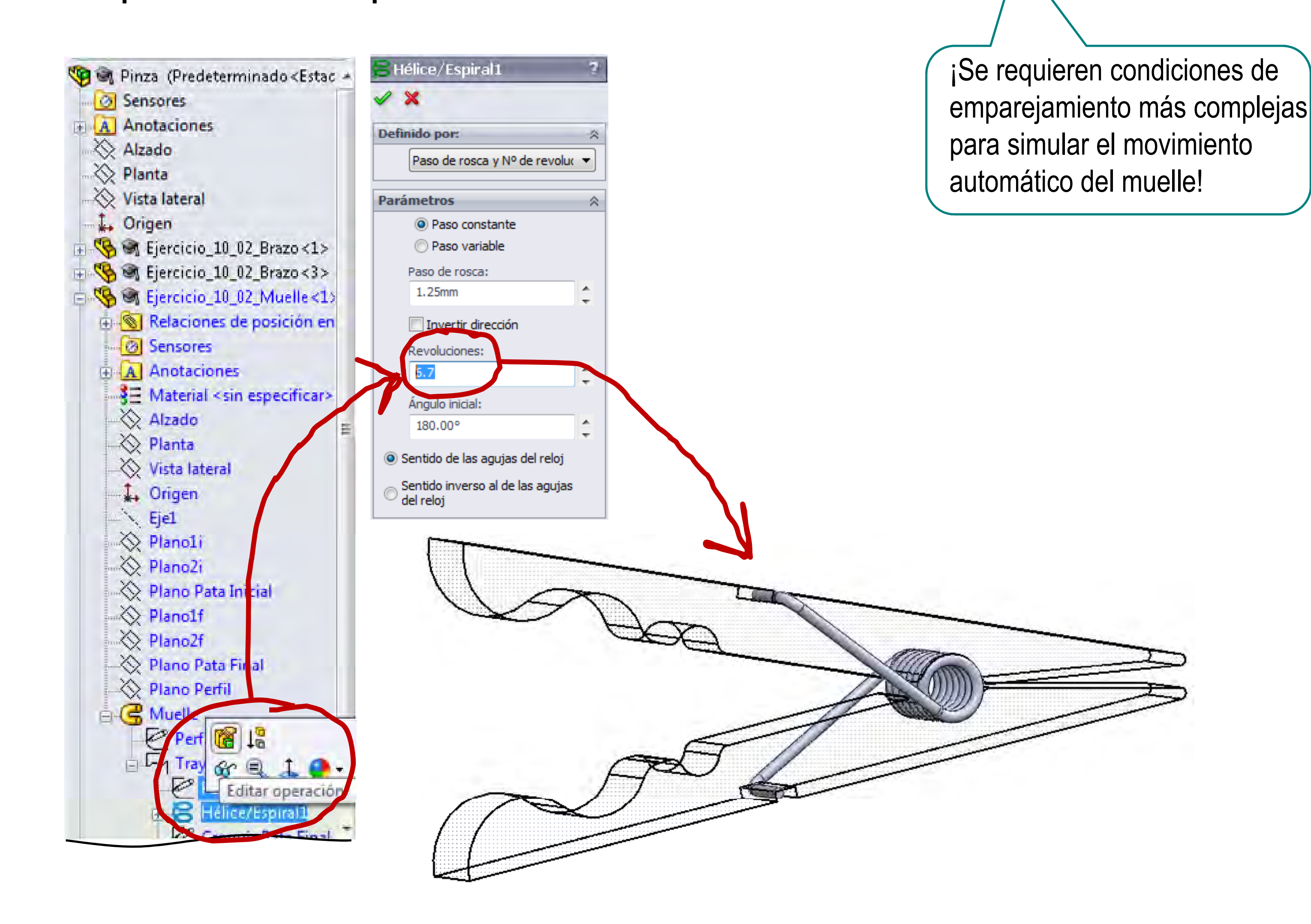
El resultado final es:





Enunciado
Estrategia
Ejecución
Brazo
Muelle
Ensamblaje
Edición
Conclusiones

Al cambiar manualmente el número de revoluciones, la pinza se adapta automáticamente!

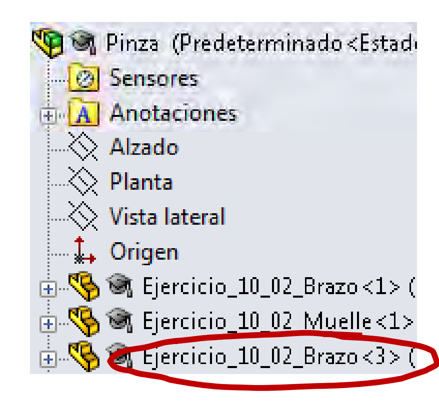


¡Se requieren condiciones de emparejamiento más complejas para simular el movimiento automático del muelle!

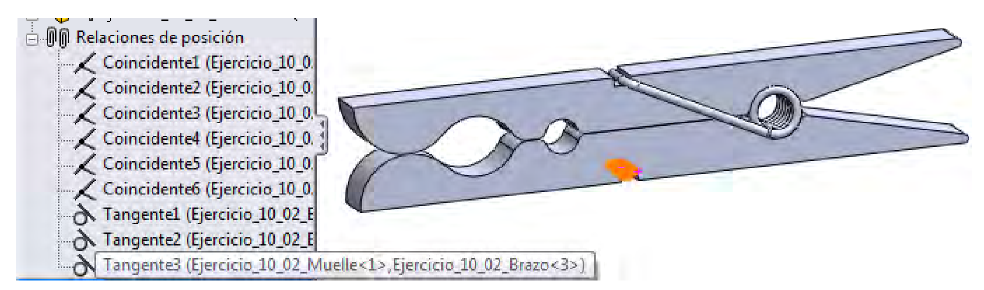
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2



Si no funciona, debe cambiar el emparejamiento entre el muelle y el segundo brazo:



- Cambie la secuencia de montaje, moviendo el segundo brazo detrás del muelle



- Borre el emparejamiento de la pestaña de la segunda pata a la ranura del segundo brazo

- Añada un emparejamiento de la ranura del segundo brazo a la pestaña de la segunda pata

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Edición
Conclusiones

1 Se necesitan modelos completos y compatibles para proceder a ensamblar

La compatibilidad del ensamblaje puede depender de la forma o la posición de algunas partes de las piezas

2 Las piezas elásticas o móviles requieren procedimientos de ensamblaje especiales

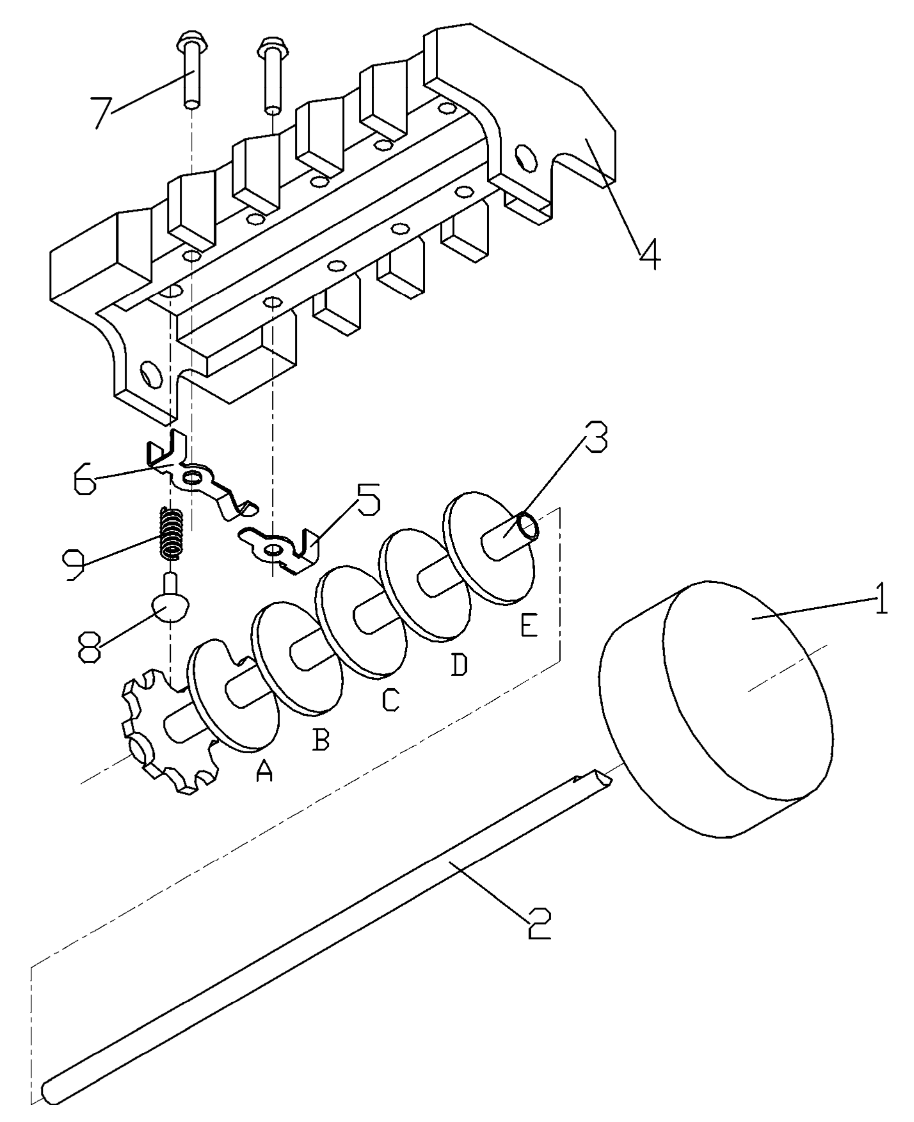
Puede ser necesario disponer de diferentes modelos de una misma pieza: en reposo, en posición de trabajo, etc.

3 ¡Ensamblar bien es complejo, pero imprescindible para hacer simulaciones!

Ejercicio 10.3. Programador de horno eléctrico

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Edición
Conclusiones

La figura muestra el dibujo de conjunto de un programador de horno eléctrico, con su lista de despiece



1	Muelle	9
1	Guía	8
10	Remache	7
5	Conector flexible	6
5	Conector fijo	5
1	Soporte	4
1	Eje selector	3
1	Eje	2
1	Mando	1
Nº piezas	Denominación	Marca

Enunciado

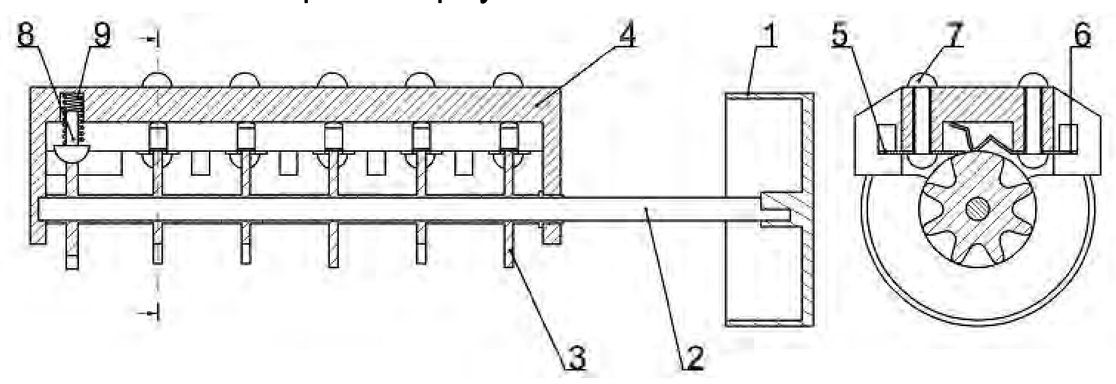
Estrategia

Ejecución

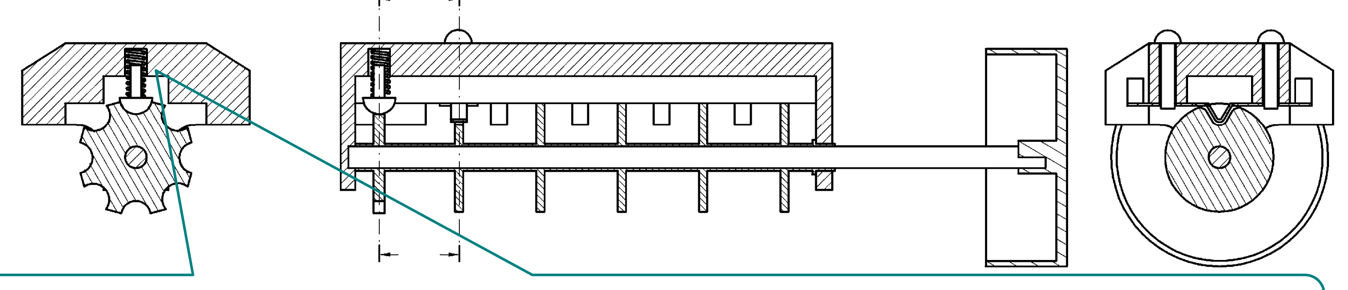
Conclusiones

Nótese que la forma de algunas piezas cambia según la rotación del eje selector (marca 3):

√ Los conectores flexibles (marca 6) se doblan cuando no coinciden con una ranura del disco en el que se apoyan



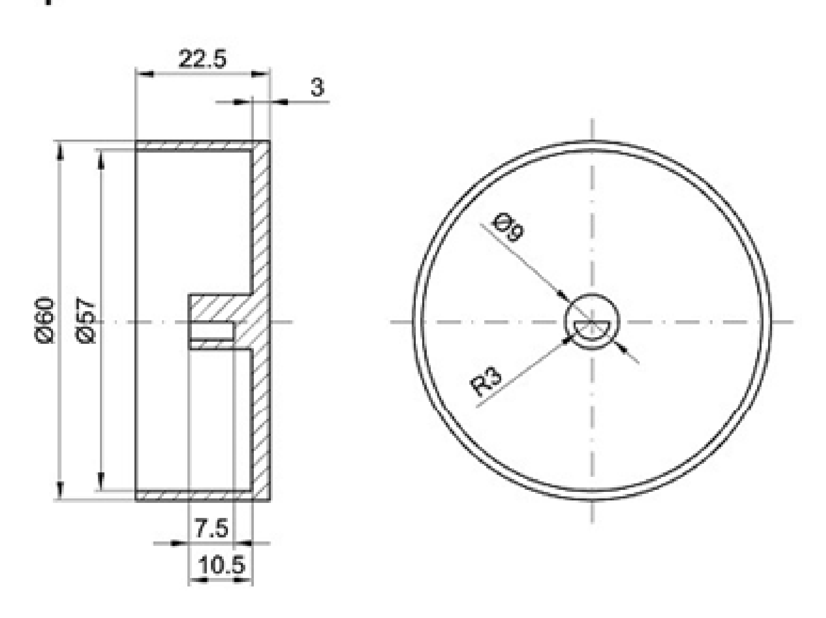
√ El muelle marca 9 se encuentra en la posición de pretensión, pero se comprime más cuando la guía marca 8 no descansa en una ranura



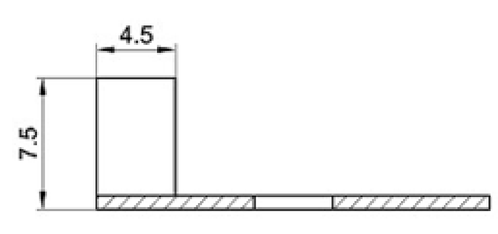
El muelle varía su longitud entre dos valores. La longitud acortada disminuye hasta el 36,33% su longitud en reposo o libre (siendo la longitud libre de15mm)

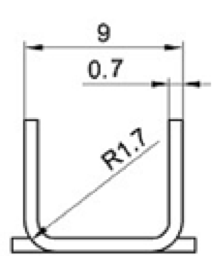
Los planos de diseño de cada marca son:

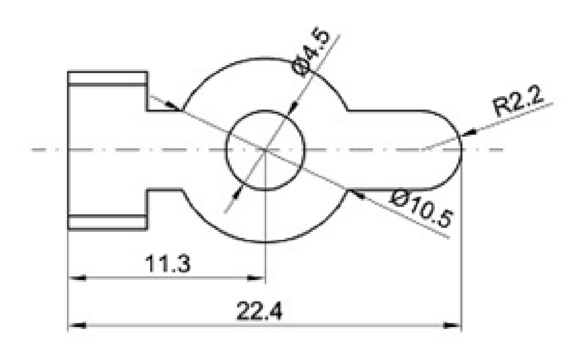
1



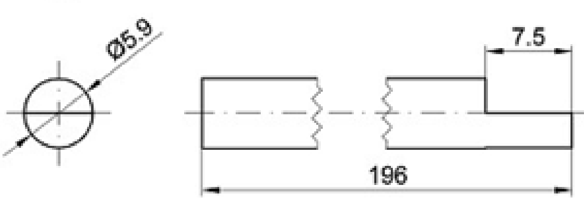
5







2

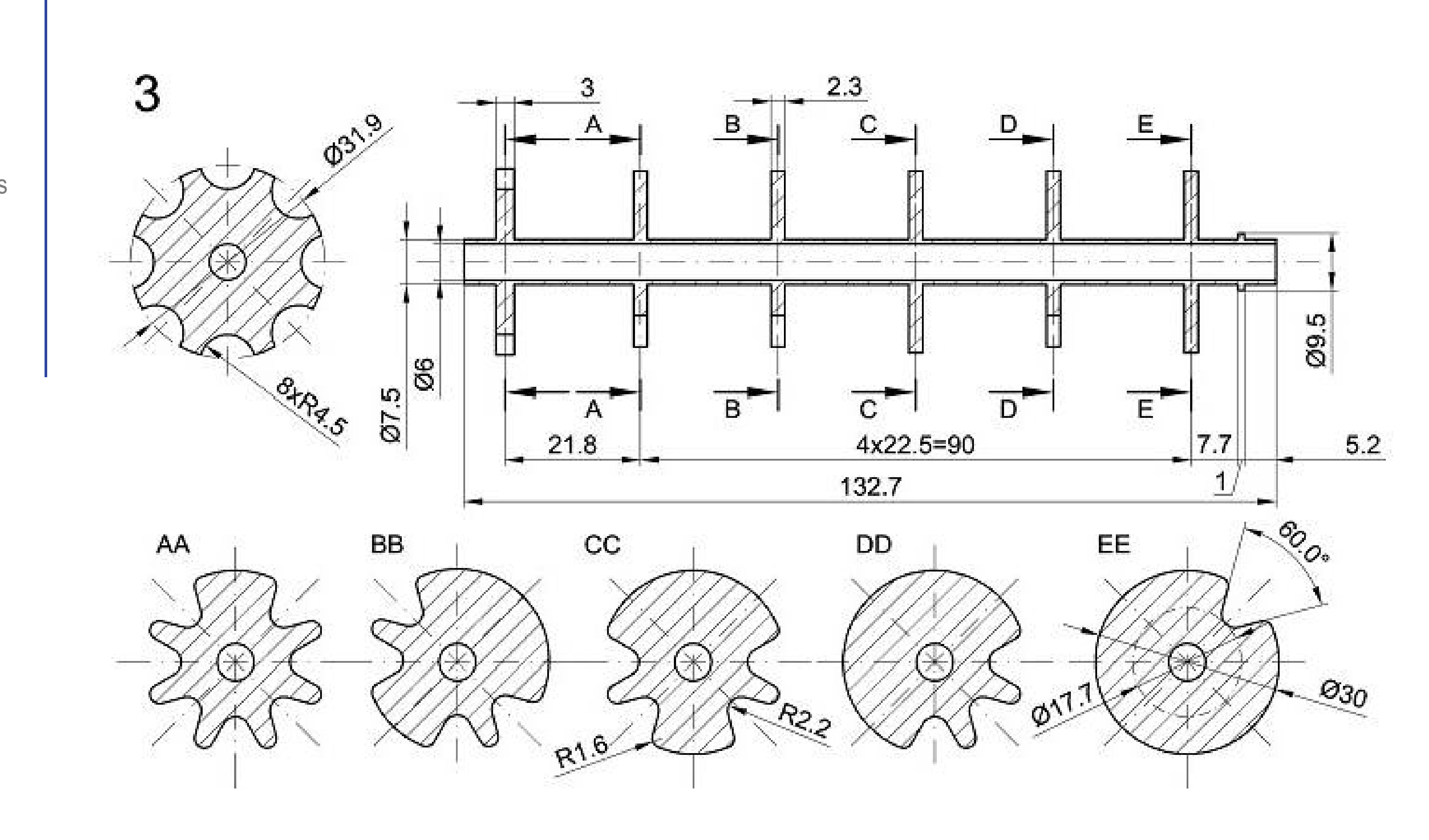


Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones



Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

4

6

4.5
7.5
60.0°
0.7
R1
4.7
R1.5
Ø4.5
R2.2
9
7.23
Ø10.5
11.2
25.5

9

Ø0.8
1.5
15
Ø4.4

7

SR3.7
Ø3.7
17.2

8

Ø3
9
SR4.5

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Se pide:

A Obtenga el modelo sólido de todas las piezas

B Obtenga el ensamblaje del programador

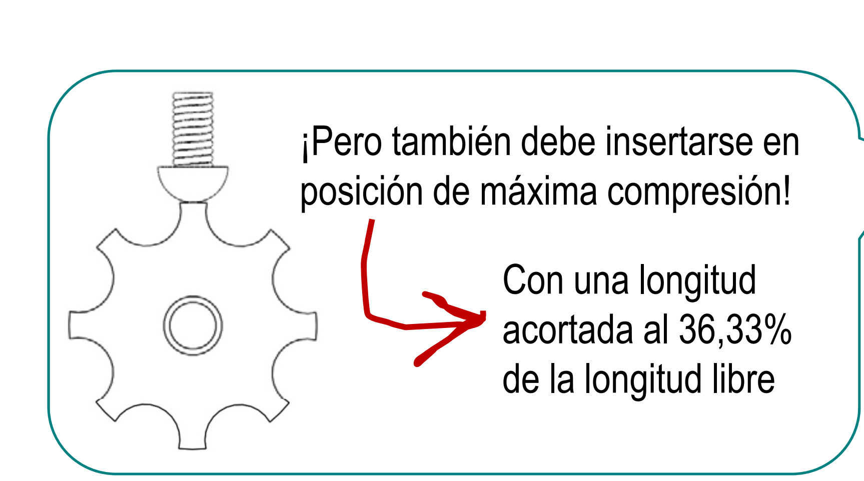
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

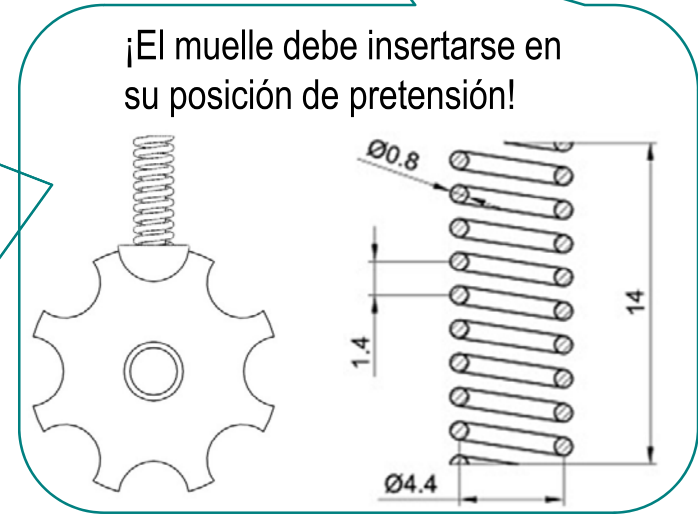
La estrategia para obtener los modelos sólidos es simple

La estrategia para ensamblar es un poco más complicada:

1. Determine las condiciones de emparejamiento analizando el dibujo de ensamblaje

2. Inserte el muelle en su posición de pretensión y en su posición de máxima compresión





Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

3 Inserte el conector flexible en su posición de reposo o en su posición de doblado, según corresponda

¡Algunos conectores deben insertarse en su posición de reposo!

¡Otros deben insertarse en posición de doblado!

5 7 6

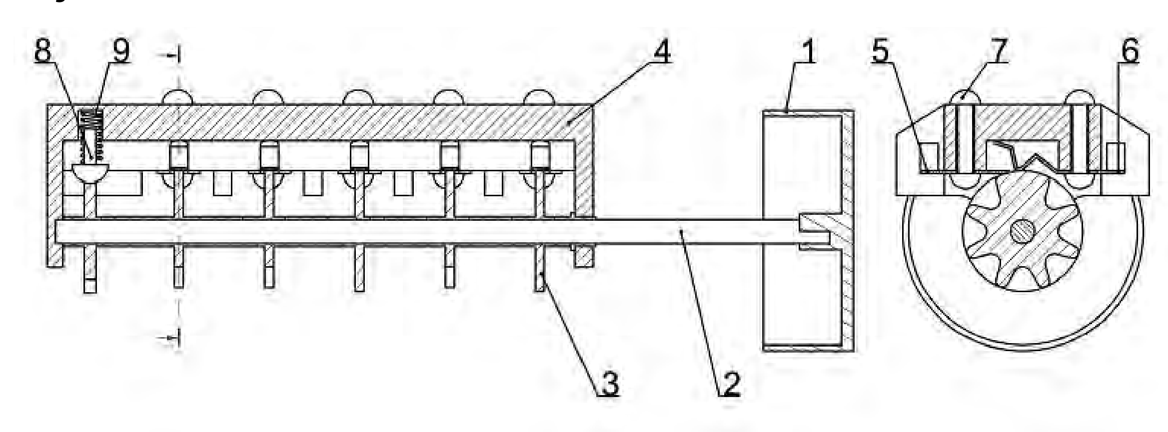
Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

Analizando el conjunto se observa que las condiciones de emparejamiento son:



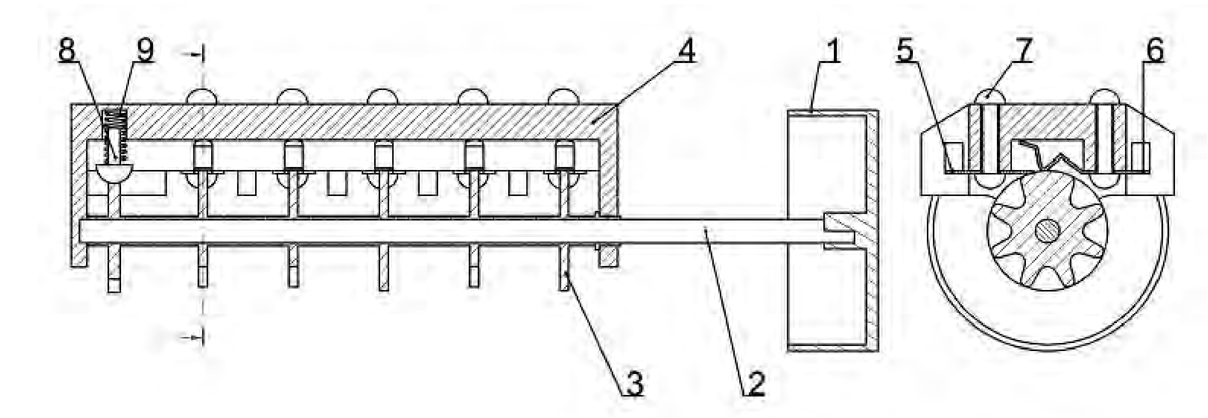
- √ La marca 4 es la pieza base
- √ La marca 2 entra en los taladros inferiores de la marca 4 y puede girar libremente
- √ La cara final del eje de la marca 2 es coincidente con la cara del taladrado que no es pasante
- √ La marca 1 encaja con el rebaja de la marca 2, sin que sea posible su movimiento en traslación
- √ Es posible el giro libre de la marca 1

Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones



√ La marca 3 es concéntrica con la marca 2, no siendo posible su movimiento de traslación

√ La marca 3 puede realizar el giro libre de rotación

√ Las piezas marca 7 son concéntricas con los taladros superiores de la marca 4

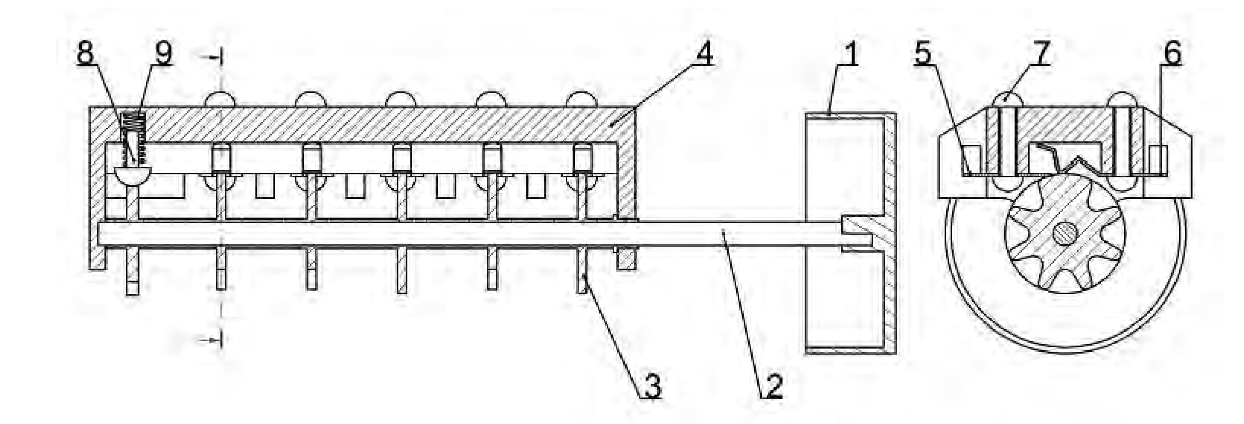
√ Es posible el giro libre de la marca 7, no permitiendo la traslación

√ La marca 9 es una pieza elástica con dos posiciones: reposo y trabajo

√ La marca 9 es concéntrica con el taladro superior de la marca 4

√ Es posible el giro sobre su eje

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones



- √ El eje central de la marca 8 es concéntrico con el de la marca 9
- √ Es posible el movimiento de giro y traslación de la pieza 8

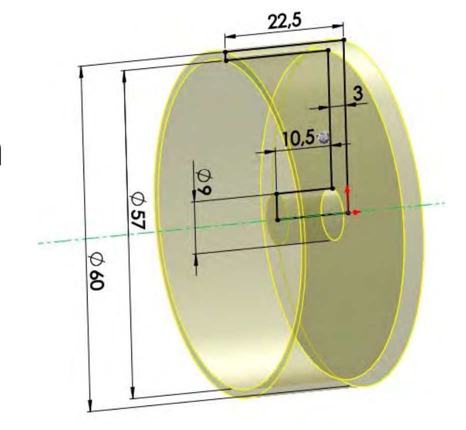
- √ El eje central de la marca 5 es concéntrica con el de la marca 7
- √ La cara superior del tapón inferior del remache correspondiente (marca 7) es coincidente con el de la inferior de la marca 5.
  La marca 5 puede girar libremente

- √ El eje central de la marca 6 es concéntrica con el de la marca 7
- √ La cara superior del tapón inferior del remache correspondiente (marca 7) es coincidente con el de la inferior de la marca 6
- √ La marca 6 puede girar libremente

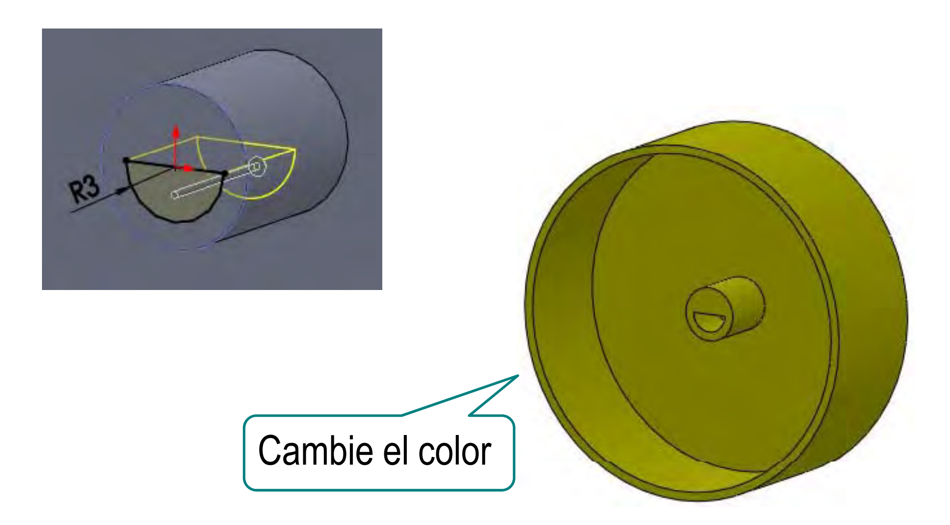
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

Obtenga el modelo de la marca 1:

√ Haga el exterior del mando por revolución



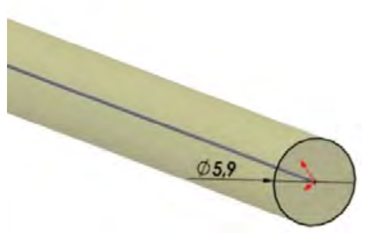
√ Obtenga el agujero donde encaja el eje por extrusión

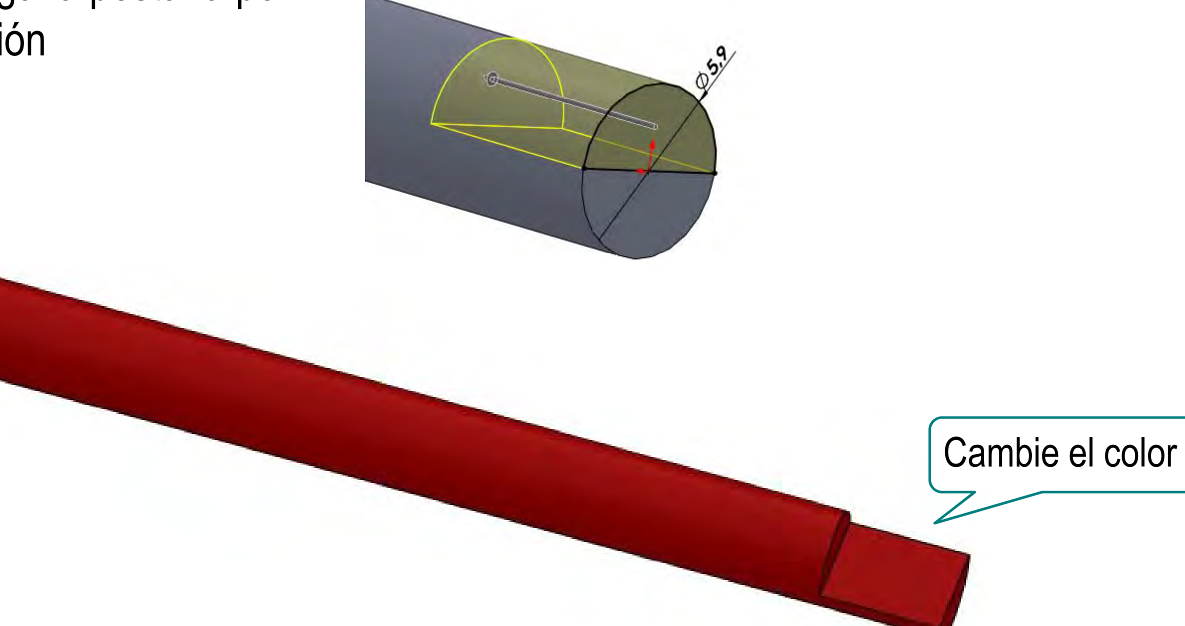


Obtenga el modelo de la marca 2:

√ Haga el eje por extrusión

√ Obtenga la pestaña por extrusión

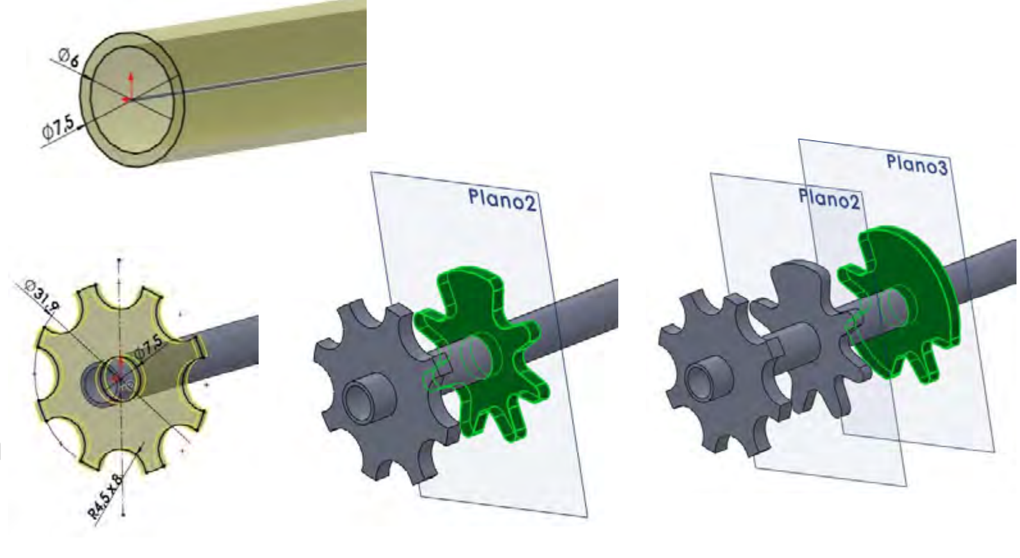


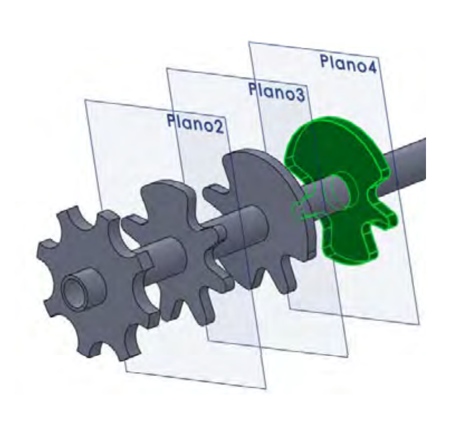


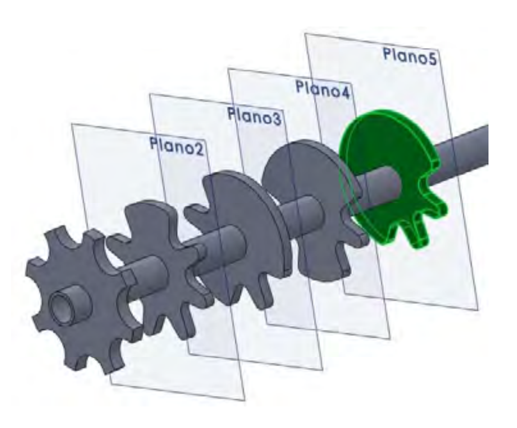
Obtenga el modelo de la marca 3:

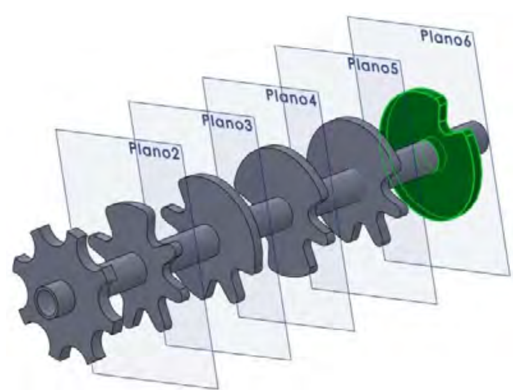
√ Haga el eje selector por extrusión

√ Cree en planos equidistantes para cada disco de levas y obténgalos por extrusión







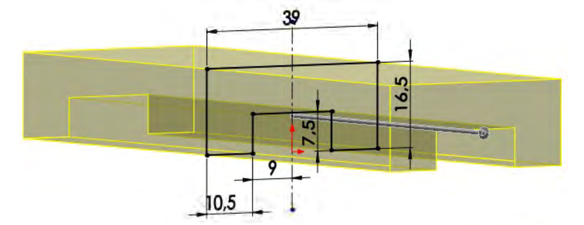


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Obtenga el modelo de la marca 4:

√ Haga la base por extrusión



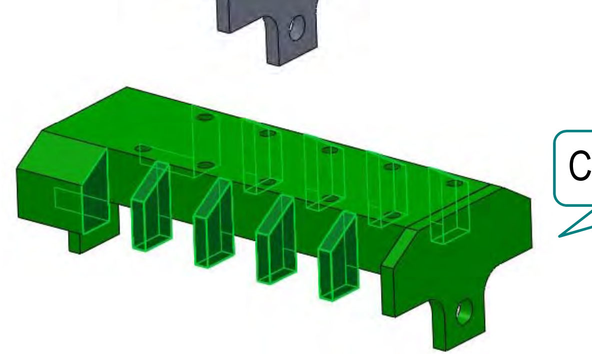
√ Cree los taladros superiores con matriz lineal

Dirección 2
Separación: 28.50mm
Instancias: 2

Dirección 1
Separación: 22.50mm
Instancias: 5

√ Haga las tapas exteriores por extrusión y realice el resto de taladros

√ Haga las ranuras laterales con matriz lineal y haga el taladro de la tapa donde se alojará el eje

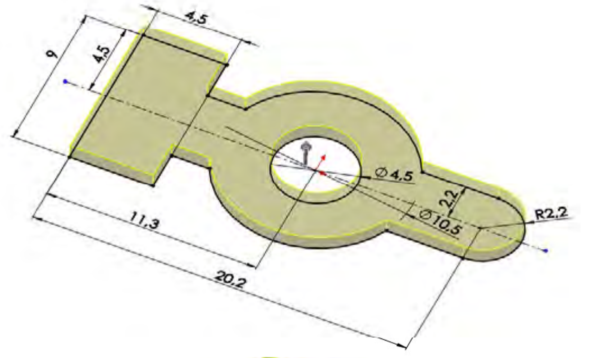


Cambie el color

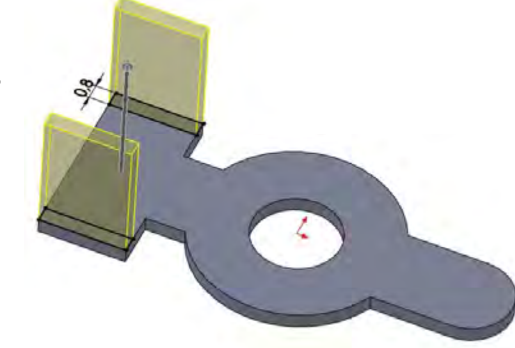
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

Obtenga el modelo de la marca 5:

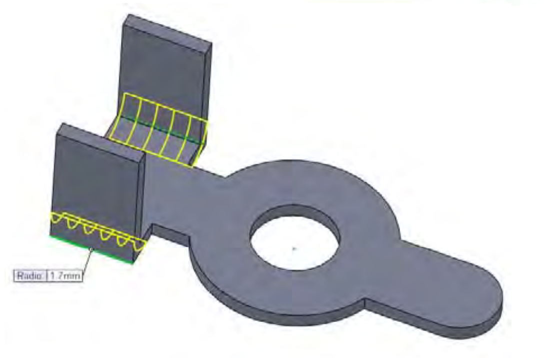
√ Haga la base por extrusión



√ Cree las paredes laterales por extrusión



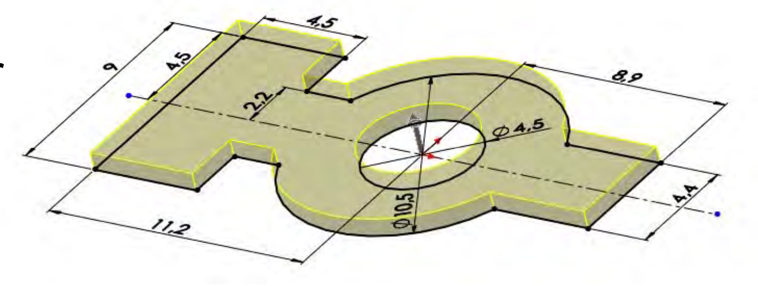
√ Realice los redondeos



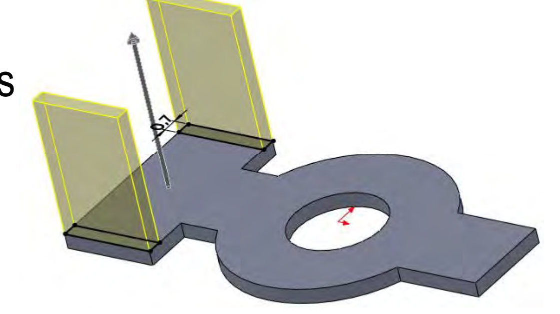


Obtenga el modelo de la marca 6 en posición de reposo:

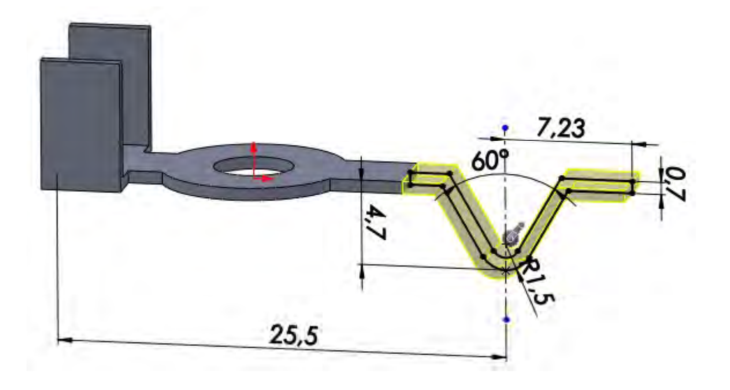
√ Haga la base por extrusión



√ Cree las paredes laterales por extrusión



√ Extruya la parte final





Enunciado
Estrategia
Ejecución
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

Obtenga el modelo de la marca 6 posición de doblado:

√ Haga la base por extrusión

√ Cree las paredes laterales por extrusión

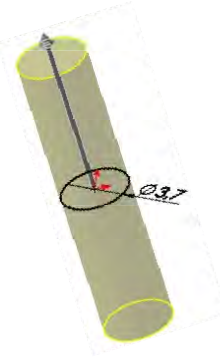
√ Extruya la parte final

√ Aplique redondeo

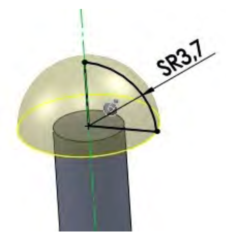
Cambie el color

Obtenga el modelo de la marca 7:

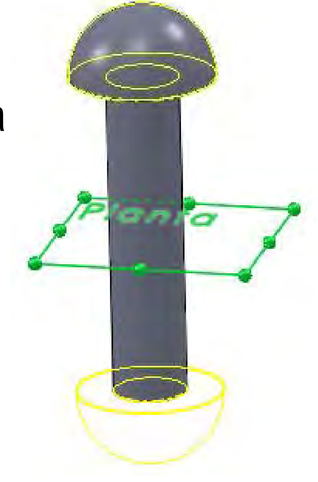
√ Haga la caña por extrusión



√ Cree la cabeza por revolución



√ Haga la otra cabeza por simetría





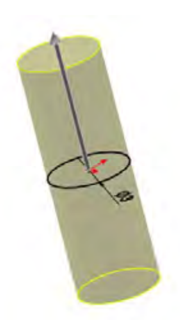
Cambie el color

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

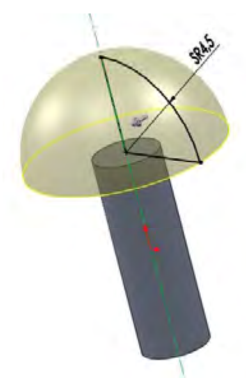
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Obtenga el modelo de la marca 8:

√ Haga la caña por extrusión



√ Cree la cabeza por revolución

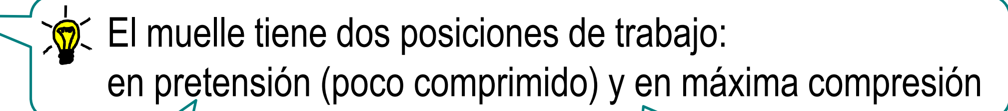




Enunciado
Estrategia
Ejecución
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

Obtenga el modelo de la marca 9:

√ Dibuje y restrinja la trayectoria helicoidal



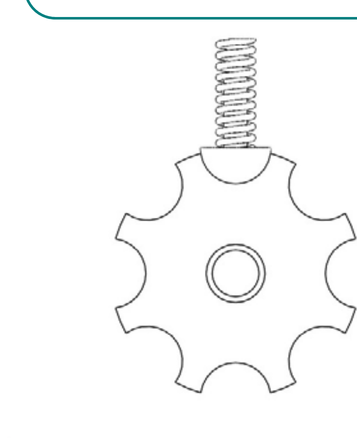
En caso de pretensión el muelle tiene un paso 1,4mm y longitud 14mm

En el caso compresión el muelle se acorta un 36,33% respecto a la longitud libre

Plano Base 2

Planta

Plano Perfil



Dibuje 11 vueltas, para dejar 10 al recortar los extremos

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

cree la pieza 9 en posición de pretensión

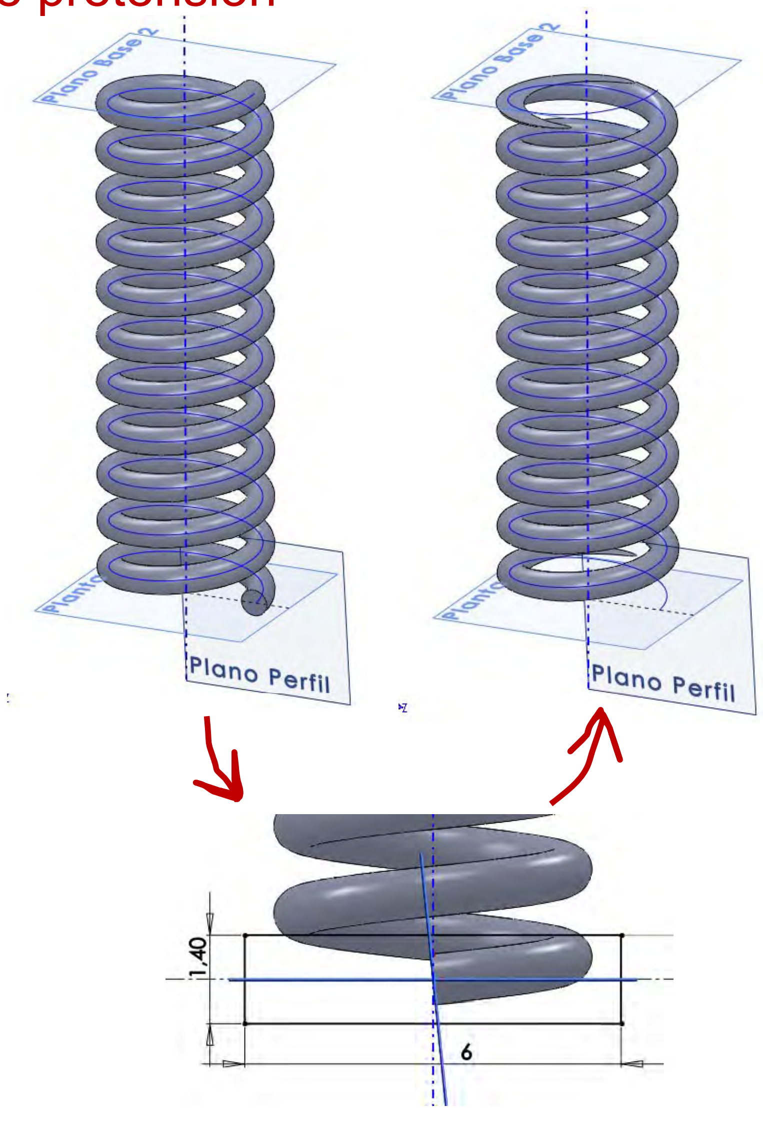
√ Obtenga el plano normal a la trayectoria en su punto inicial

√ Dibuje y restrinja el perfil

√ Obtenga un plano normal al eje por el punto final

√ Aplique barrido

√ Recorte ambos extremos para obtener asientos planos



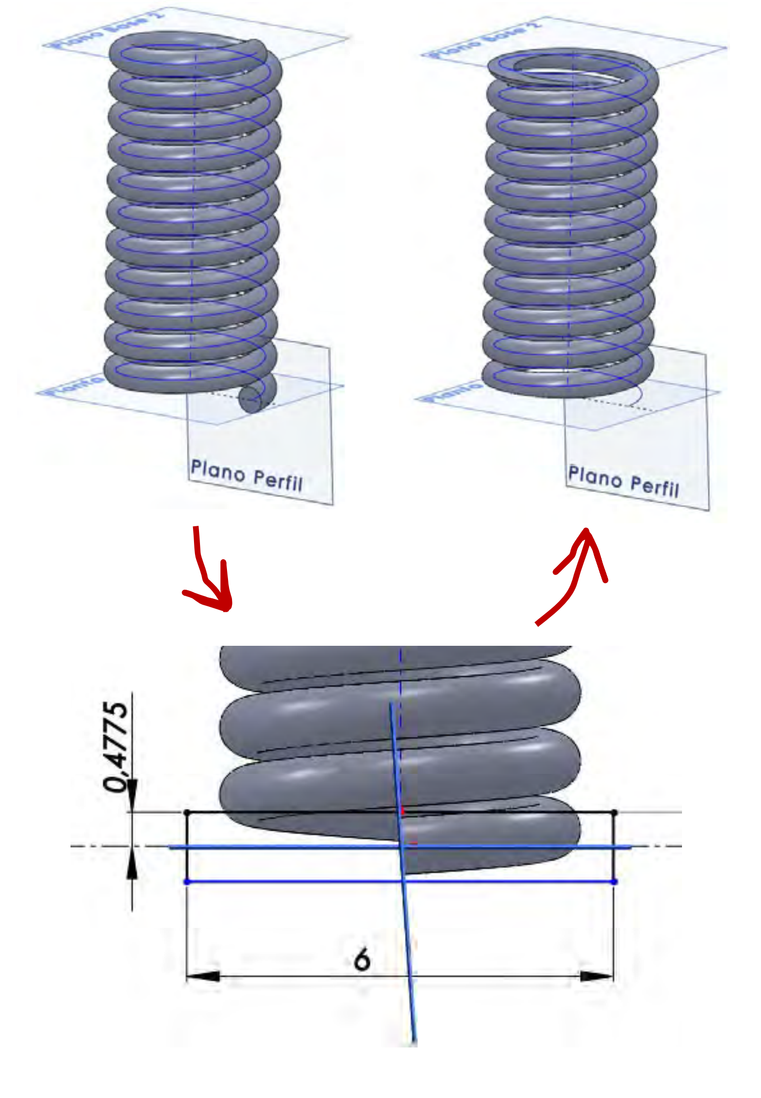
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

cree la pieza 9 en posición de máxima compresión

√ Cree la pieza de igual modo que en el caso de posición de pretensión, pero con el paso de 1,5 * 0,6366

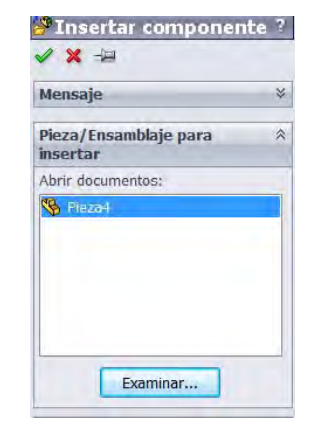
√ Recorte ambos extremos para obtener asientos planos

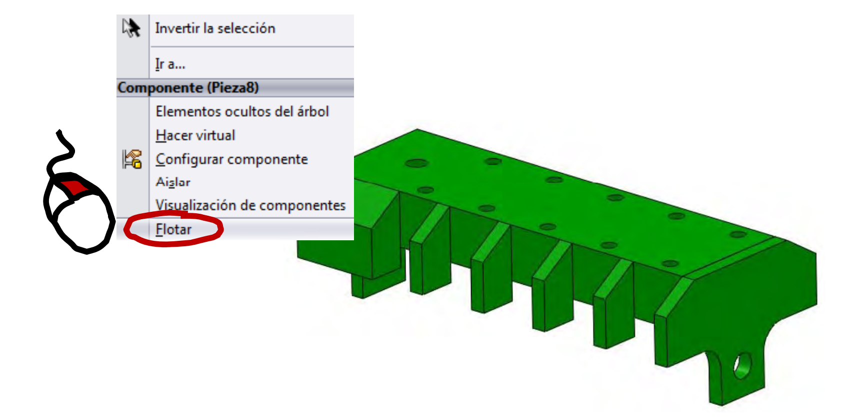


Comience el ensamblaje añadiendo la pieza 4

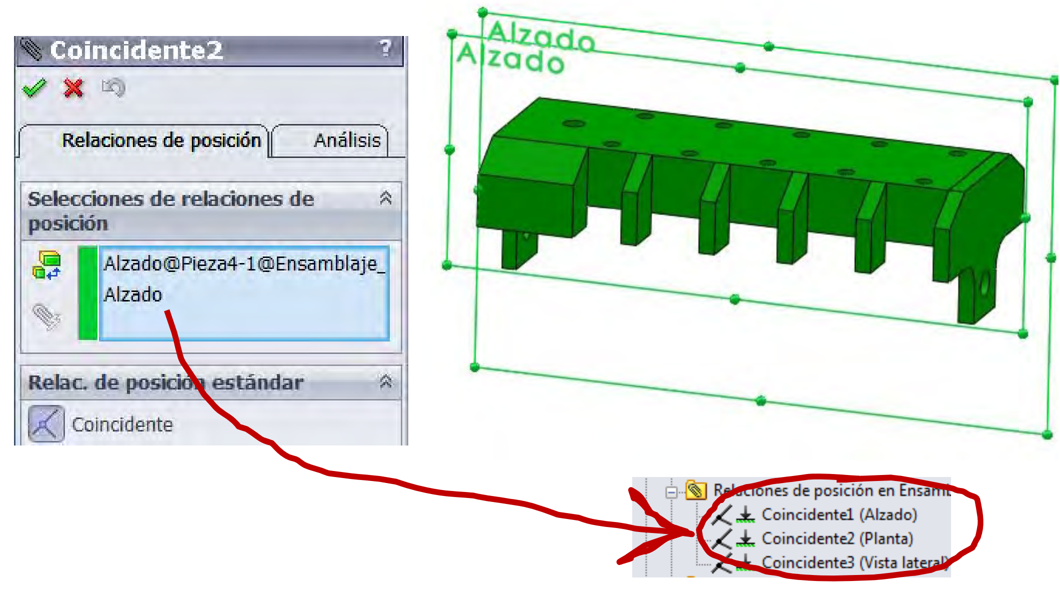
√ Inserte la pieza

√ Déjela flotante





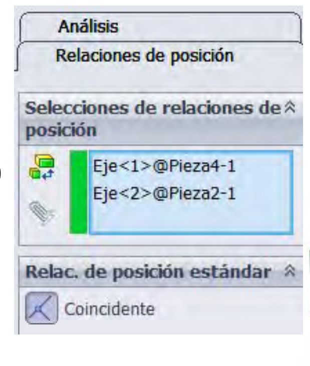
√ Añada coincidencia de cada uno de sus tres planos principales con el correspondiente plano principal del ensamblaje

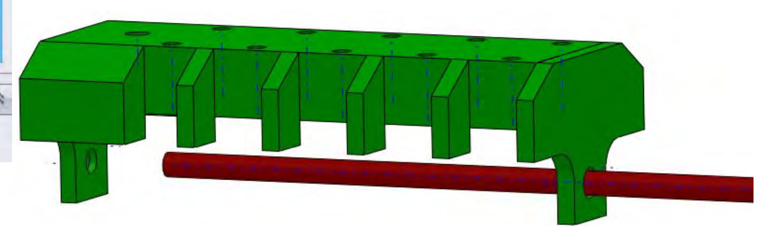


Ensamble la pieza 2

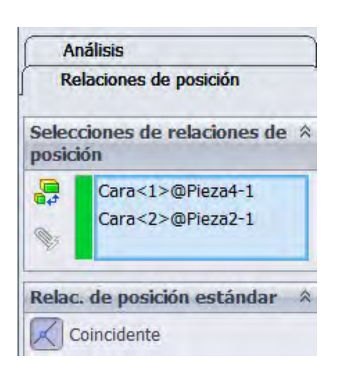
√ Inserte la pieza

√ Añada emparejamiento de coincidente de los ejes de 2 y los taladros inferiores de 4

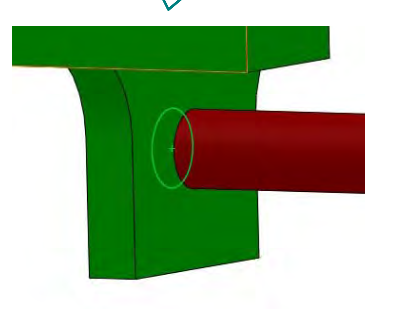




√ Añada el emparejamiento de coincidente de la cara interior del taladro de 4 y la exterior de 2



El movimiento "permitido" es el giro sobre su eje



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

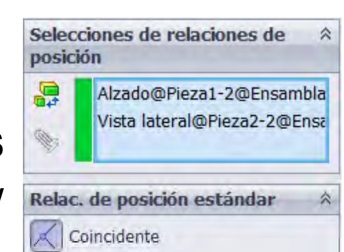
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

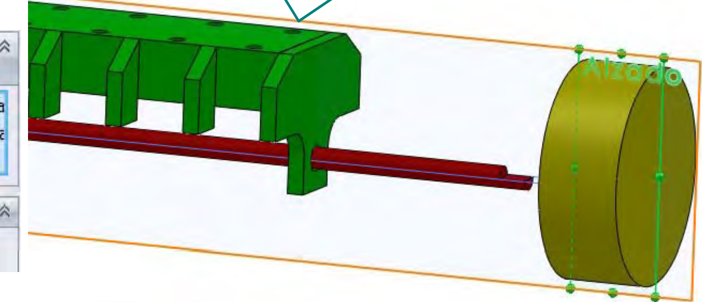
Ensamble la pieza 1

√ Inserte la pieza

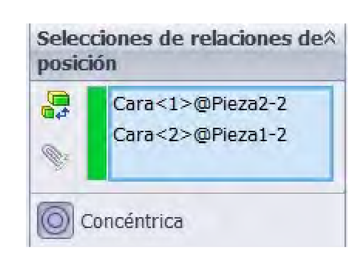
√ Añada emparejamiento de coincidente entre los planos de alzado de 1 y vista lateral de 2

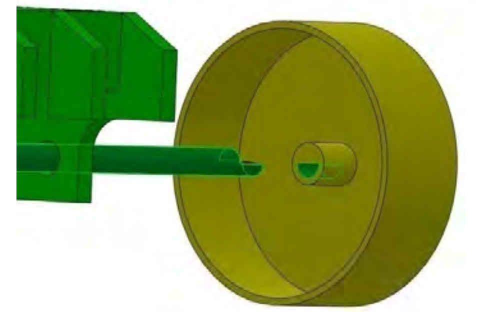


Con esta relación, girar la pieza 1 implica girar la pieza 2

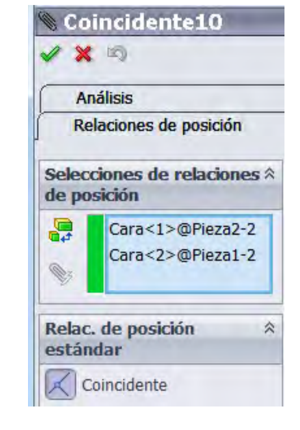


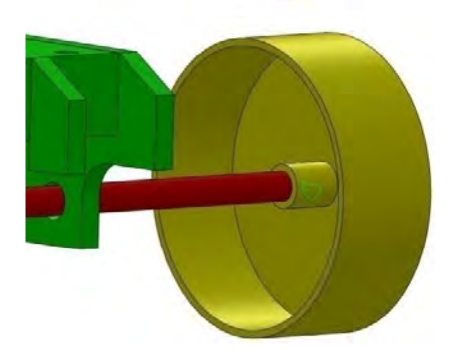
√ Añada emparejamiento de concéntrica de la cara interior del encaje de 1y la cara exterior de 2





√ Añada emparejamiento de concéntrica de la cara interior del encaje de 1y la cara exterior de 2





Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

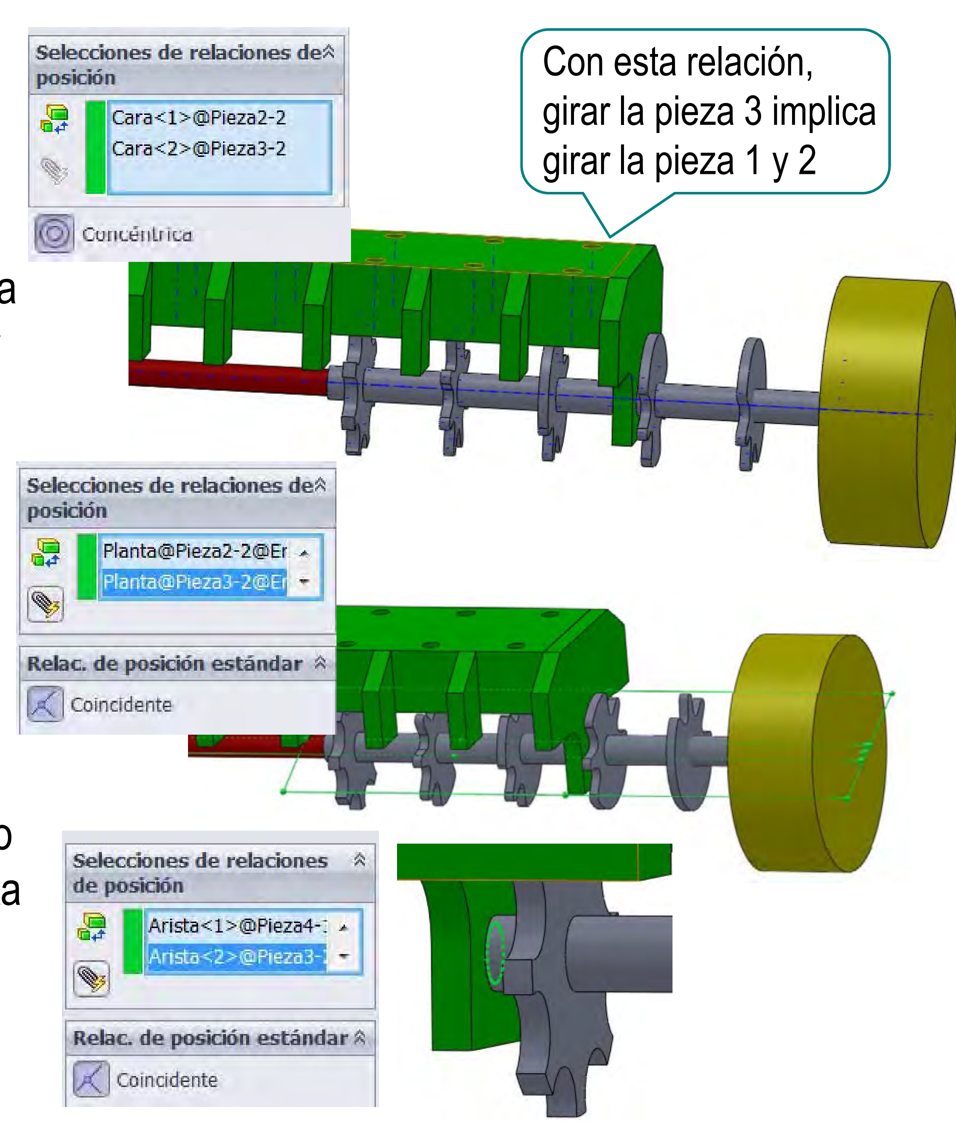
Ensamble la pieza 3

√ Inserte la pieza

√ Añada emparejamiento de concéntrica de la cara exterior de 2 y la interior del eje de 3

√ Añada el emparejamiento de coincidente de los planos planta para 2 y 3

√ Añada el emparejamiento de coincidente de la arista del taladro de la cara lateral de 4 y la arista interior de 3

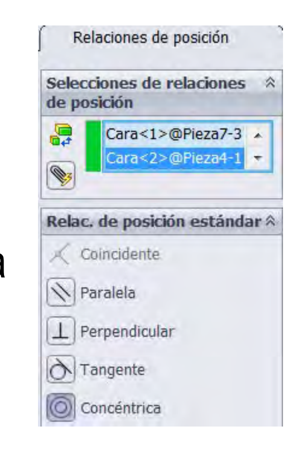


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

Ensamble la pieza 7

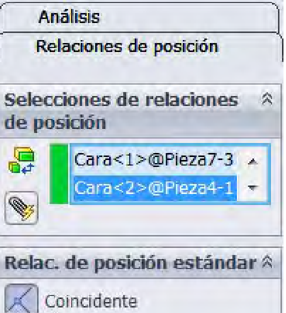
√ Inserte la pieza

√ Añada emparejamiento de concéntrica de la cara exterior de 7 y la interior del taladro superior de 4

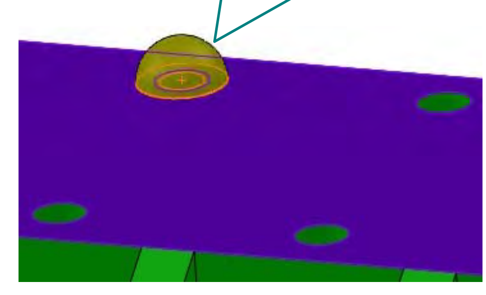




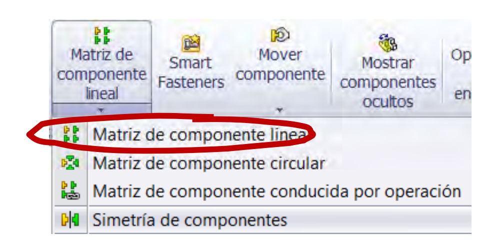
√ Añada emparejamiento de coincidencia de la cara inferior de la cabeza del remache y la cara superior de 4

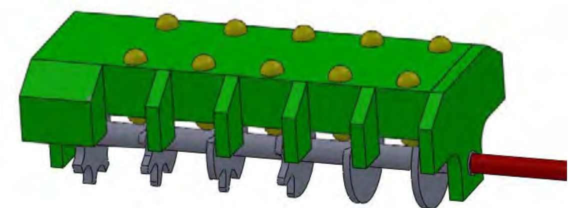


El movimiento "permitido" es el giro sobre su eje



√ Añada el resto de remaches con matriz lineal



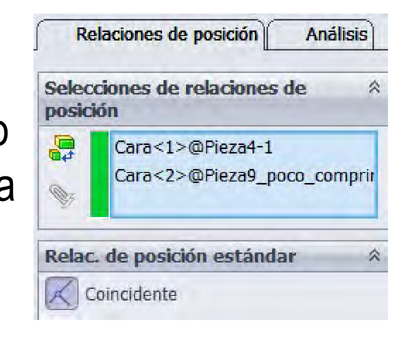


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

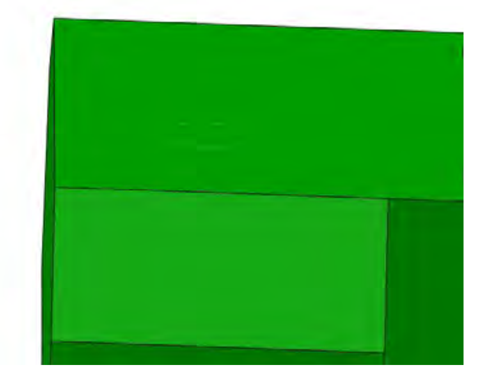
Ensamble la pieza 9 en posición de pretensión

√ Inserte la pieza

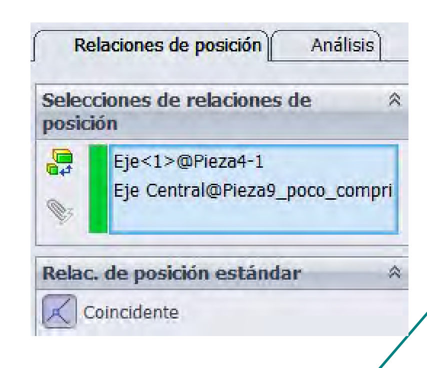
√ Añada emparejamiento de coincidencia entre la cara superior de la marca 9 y la cara interior del taladro donde va alojado

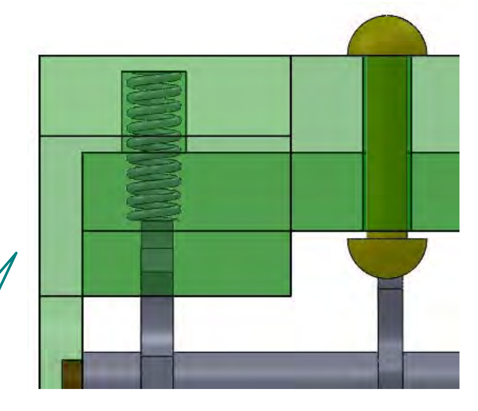






√ Añada emparejamiento de coincidencia de los ejes centrales de la marca 9 y 4



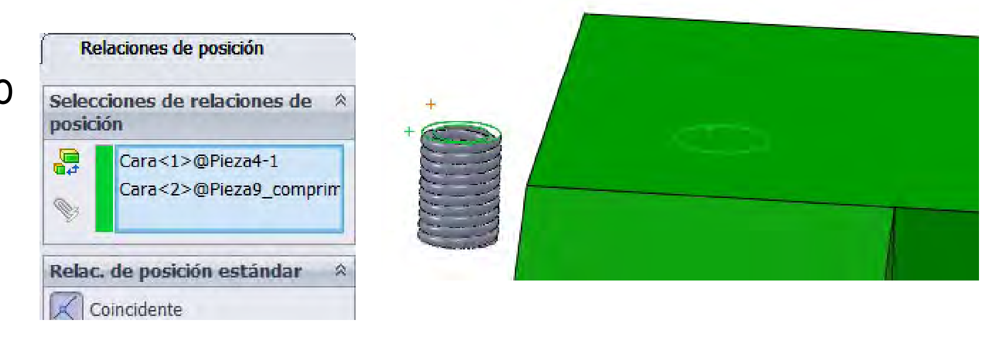


El movimiento “permitido” es el giro sobre su eje

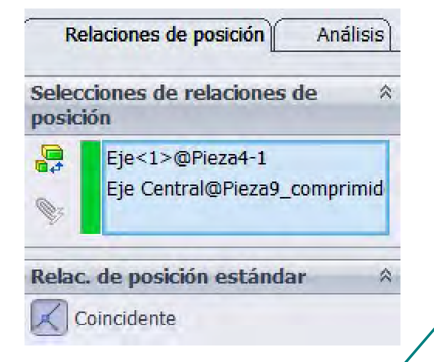
Ensamble de igual modo la pieza 9 en posición de máxima compresión

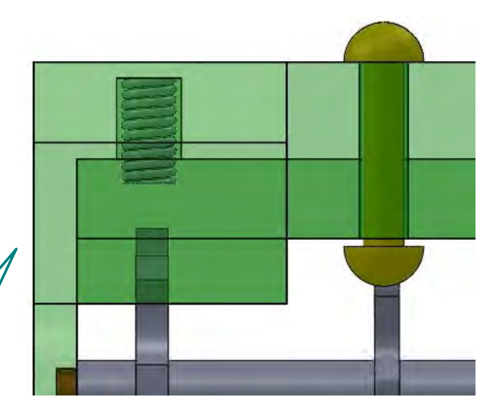
√ Inserte la pieza

√ Añada emparejamiento de coincidencia de la cara superior de la marca 9 y la cara interior del taladro donde va alojado



√ Añada emparejamiento de coincidencia de los ejes centrales de la marca 9 y 4

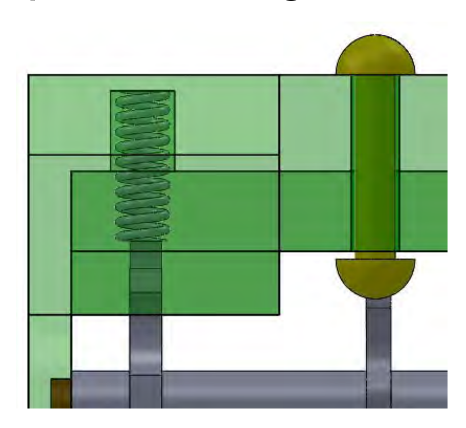


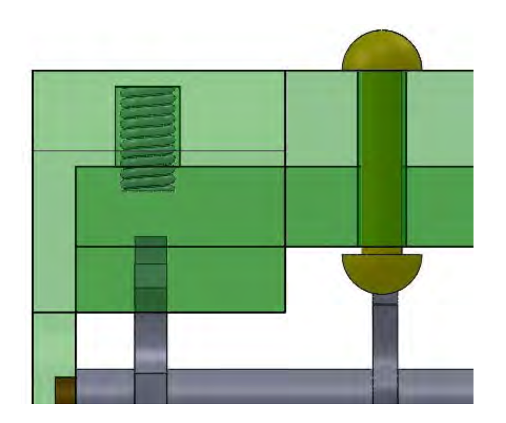


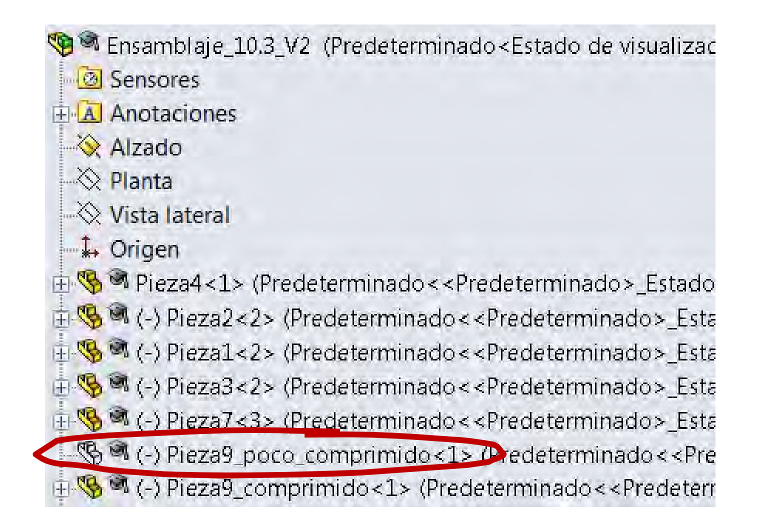
El movimiento "permitido" es el giro sobre su eje

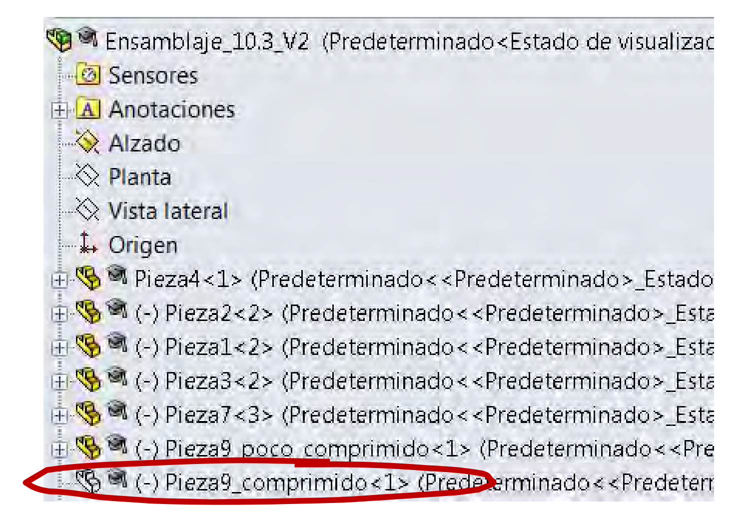


Visualice el muelle en posición de pretensión o máxima compresión, según sea la posición del disco de levas









Enunciado
Estrategia
Ejecución
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

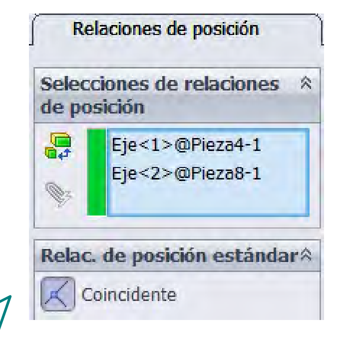
Ensamble la pieza 8

√ Inserte la pieza

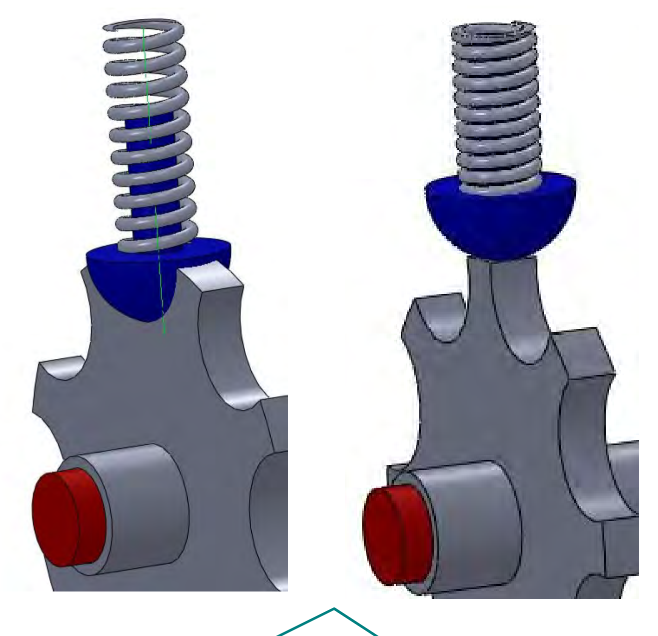
√ Añada emparejamiento de coincidencia de los ejes centrales de la marca 8 y de la 4

Para facilitar el montaje "oculte" y/o "visualice" componentes





Los movimientos permitidos son de giro y traslación sobre su eje



Es fácil conmutar entre ambas posiciones del muelle, ya que ambos modelos estarán siempre en el árbol del modelo

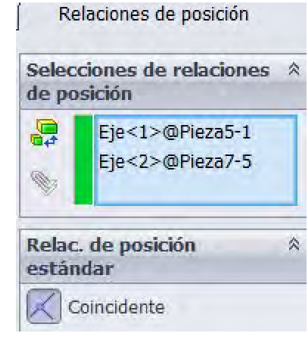
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

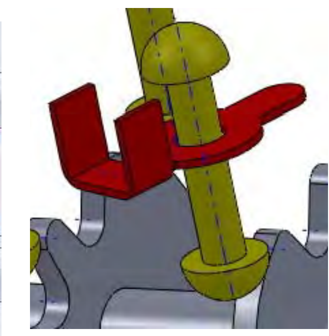
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Ensamble la pieza 5

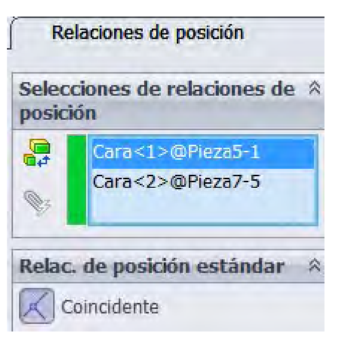
√ Inserte la pieza

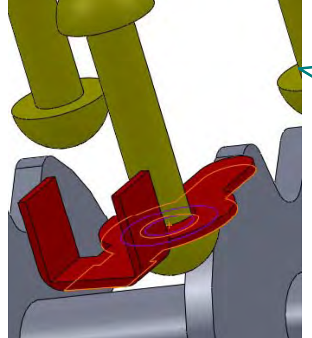
√ Añada emparejamiento de coincidencia entre los ejes de la marca 5 y el de la marca 7





√ Añada emparejamiento de coincidencia entre la cara inferior de marca 5 y la cara superior del tapón inferior de la marca 7





El movimiento "permitido" es el giro sobre su eje

√ Inserte el resto de piezas por matriz lineal

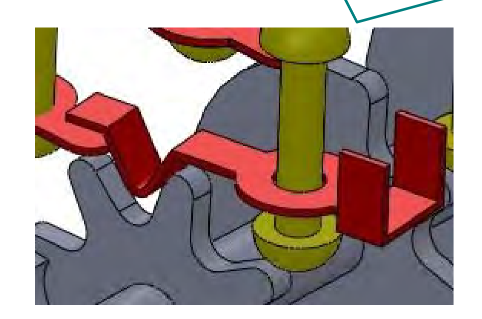
Ensamble la pieza 6 en posición de reposo

Los movimientos "permitidos" son el giro y desplazamiento vertical sobre su eje

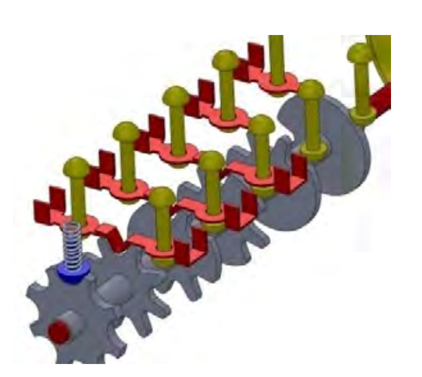
√ Inserte la pieza

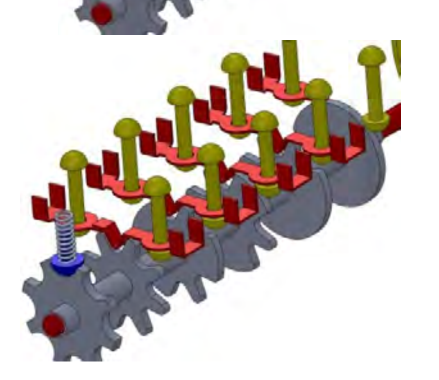
√ Añada emparejamiento de coincidencia entre los ejes de la marca 6 y el de la marca 7

Relaciones de posición
Selecciones de relaciones de posición
Eje<1>@Pieza7-10
Eje<2>@Pieza6-1
Relac. de posición estándar
Coincidente

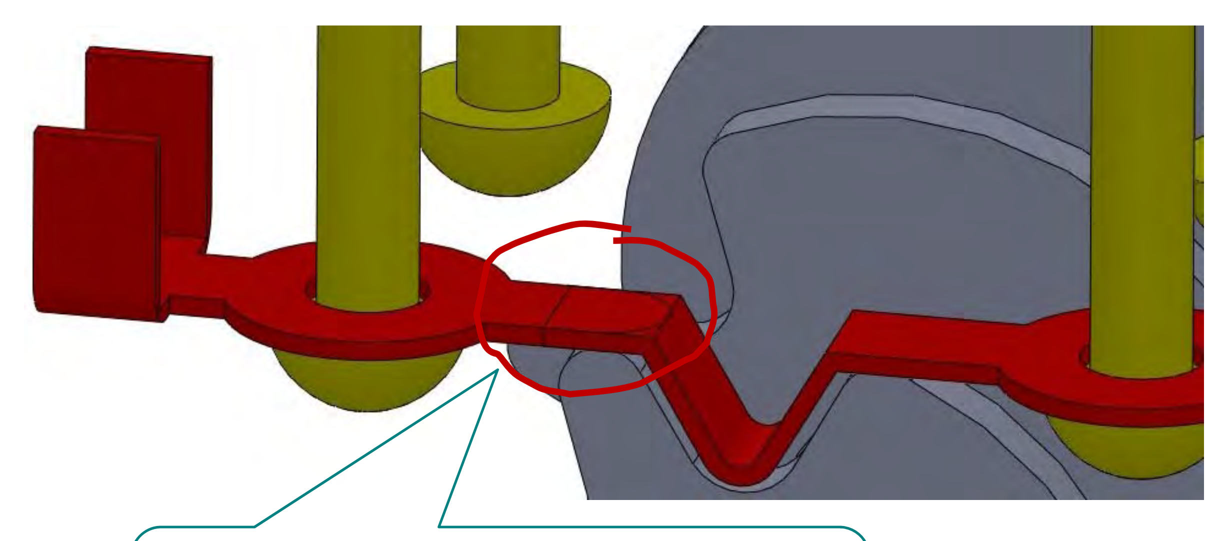


√ Añada tantas piezas de la marca 6 como piezas insertadas de la marca 7 insertadas en el conjunto





En el caso del montaje del sólido, se observa una interferencia de la marca 6 cuando está en posición de reposo



Es posible detectar colisiones es en montaje y realizar los giros y cambios para analizarlos y subsanarlos

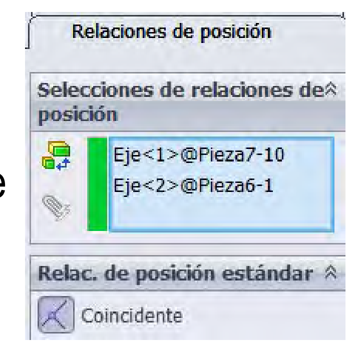
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

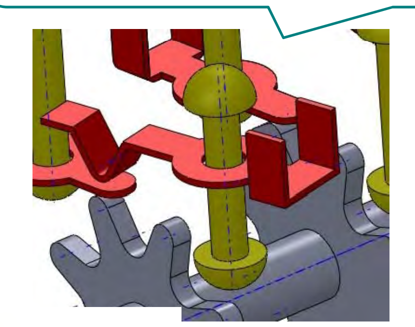
Ensamble de igual modo la pieza 6 en posición de doblado

√ Inserte la pieza

√ Añada emparejamiento de coincidencia entre los ejes de la marca 6 y el de la marca 7



Los movimientos "permitidos" son el giro y desplazamiento vertical sobre su eje



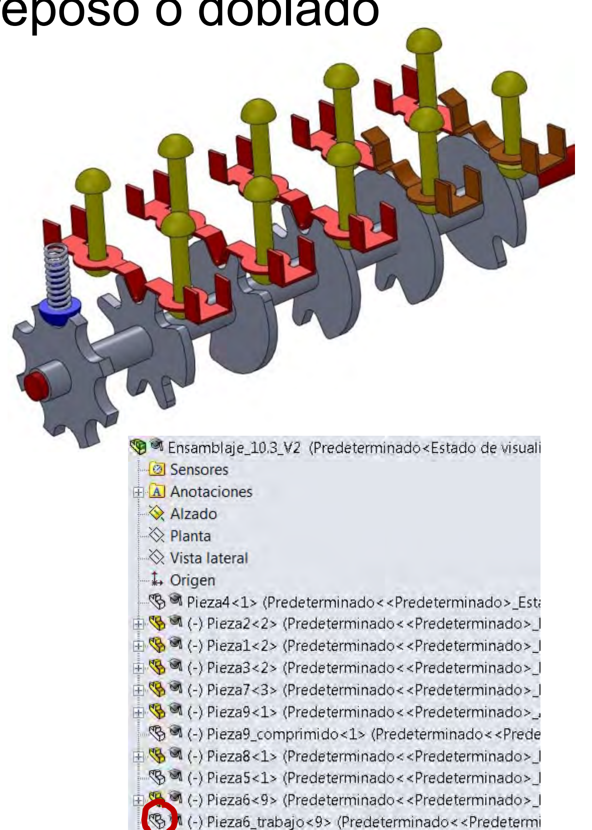
√ Inserte cada pieza en la posición correspondiente según su disco de levas

El movimiento de cada una de las piezas marca 6, se realiza de forma manual



Se puede simular el movimiento del ensamblaje, variando la visualización en el árbol del modelo, según se active el conector flexible en posición de reposo o doblado





Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

1 Se deben definir las relaciones de emparejamiento analizando la función y el montaje del ensamblaje

2 Las piezas elásticas o móviles requieren procedimientos de ensamblaje especiales

Puede ser necesario disponer de diferentes modelos de una misma pieza: en reposo, en posición de trabajo, etc.

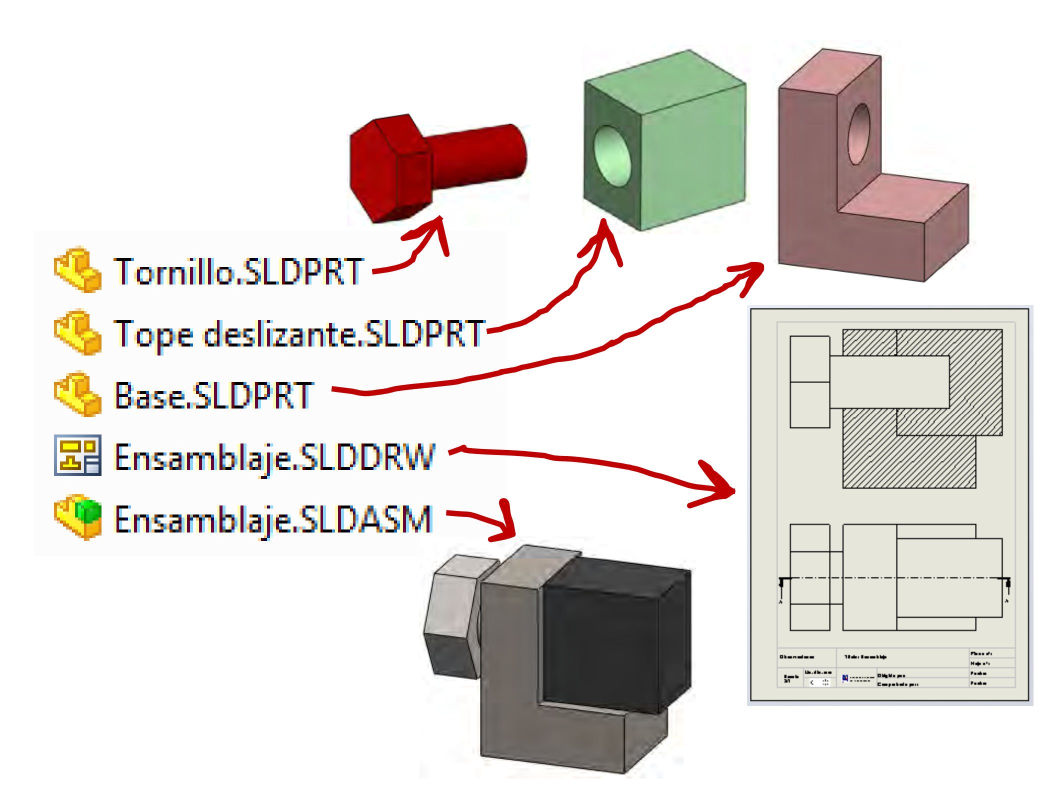
3 Los conjuntos bien ensamblados permiten comprobar la bondad del diseño

5.2. Organización de documentos de proyectos



Los proyectos sencillos de diseño constan de unos pocos modelos y algún ensamblaje

Todos los documentos se pueden juntar en una única carpeta que se guarda o se traslada con facilidad





Los proyectos complejos constan de muchos modelos y diferentes ensamblajes

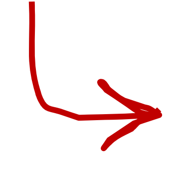


No es práctico juntar todos los documentos en una única carpeta



Por lo tanto, el problema de *guardar* o *trasladar* necesita una solución

Por otra parte, los proyectos de diseño se suelen resolver en equipo



Por lo tanto, el problema de *compartir* también necesita una solución

Los tres problemas de gestión de la documentación de un proyecto son:

1 Guardar

De forma que no se pierda y sea fácil de localizar

2 Trasladar

De forma que sea “autocontenida”

Documento o conjunto de documentos que no dependen de vínculos externos

3 Compartir

Manteniendo la integridad y el control

En consecuencia, se necesita que las aplicaciones CAD 3D tengan herramientas para gestionar los documentos del proyecto

Introducción

Requisitos

Herramientas

Conclusiones

Los requisitos propios para guardar y trasladar los documentos de un proyecto son:

- √ Capacidad para reagrupar y renombrar los documentos
- √ Capacidad para crear copias autocontenidas que puedan trasladarse

Para compartir documentos se necesita que el gestor garantice otros dos requisitos:

- √ Mantener la integridad de los documentos

  Identificar claramente el original y las copias

- √ Tener un control claro y eficiente de acceso a los documentos

  Asignar permisos de lectura y escritura

Introducción

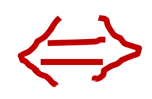
Requisitos

Herramientas

Conclusiones

Las aplicaciones CAD tienen dos tipos de herramientas para organizar los documentos cumpliendo los requisitos:

Las aplicaciones CAD simples permiten manejar los documentos desde exploradores genéricos



Las aplicaciones CAD más sofisticadas incluyen gestores dedicados del "ciclo de vida" del proyecto

Características:

- ✓ Fáciles de implementar
- ✓ No requieren cambios de organización
- ✗ No válidas para proyectos complejos

Características:

- ✗ Difíciles de implementar
- ✗ Sí requieren cambios de organización
- ✓ Válidas para proyectos complejos

Las aplicaciones CAD se pueden combinar con aplicaciones específicas para gestionar el ciclo de vida:

- √ Product Data Management (PDM)
- √ Product Life-cycle Management (PLM)

Son aplicaciones que pueden gestionar diferentes aspectos del ciclo de vida, incluyendo la gestión de la información del proceso de diseño y rediseño

Permiten controlar casi todos los aspectos de la gestión de proyectos

Las principales ventajas de las herramientas dedicadas son:

- ✓ Garantizan la gestión de datos centralizada
- ✓ Facilitan el re-uso de la información disponible
- ✓ Incluyen mecanismos de búsqueda rápida de documentos
- ✓ Ocultan los detalles a los usuarios, que no saben dónde o cómo está físicamente almacenada la información

Los principales inconvenientes son:

- ✗ Requieren entrenamiento específico de todos los usuarios
- ✗ Requieren personal específico para su puesta en marcha y mantenimiento

La alternativa para evitar esos inconvenientes en proyectos menos complejos, o para oficinas de diseño más pequeñas es:

1 Establecer un protocolo de gestión de los documentos basado en una jerarquía

2 Utilizar las herramientas genéricas de gestión de documentos

1 La estrategia de jerarquización se resume diciendo que:

* en cada nivel de la jerarquía se debe incluir la información necesaria para explicar el "qué"

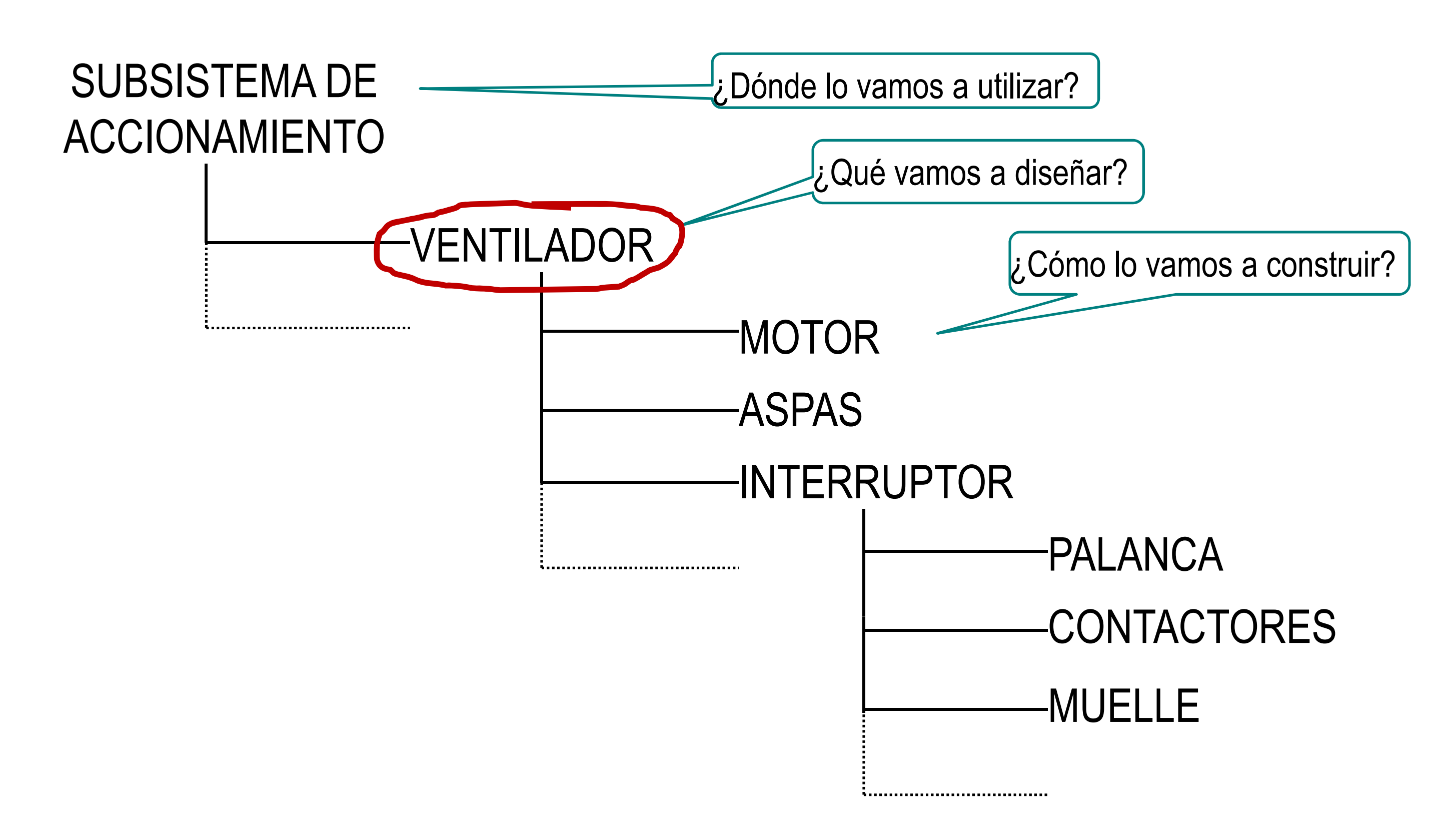
* dejando el "dónde" para los niveles principales (niveles "padre“)

* y el "cómo" para los niveles subordinados (o “hijos”)

La estructura jerárquica en árbol se puede reproducir tantas veces como lo requiera la descripción del problema considerado

Incluyendo más detalles de los componentes, en una ampliación "por las ramas" o incluyendo indicaciones de los sistemas en los que se ubica el subsistema descrito, lo que implica una ampliación "por el tronco"

La figura muestra un ejemplo de como agrupar jerárquicamente utilizando niveles:





¡La estructura de niveles se obtiene fácilmente mediante una estructura de carpetas!

La *jerarquización* de los documentos sirve para:

√ Estructurar proyectos complejos

√ Ordenar toda la información relacionada con un mismo proyecto o diseño…

…mejorando la gestión del proyecto

√ Simplificar el trabajo rutinario y redundante…

…reduciendo el volumen de información necesario para completar un proyecto

Cuando ciertos documentos se repiten muy frecuentemente, pasan a ofertarse agrupados por áreas de interés en colecciones o "bibliotecas"

2 Las herramientas simples para gestionar documentos CAD pueden ser de dos tipos:

√ Exploradores de archivos estándar

Tales como los incluidos en los sistemas operativos

√ No requieren entrenamiento

✗ No incluyen tareas de gestión propias de los documentos CAD

✗ Algunas manipulaciones producen efectos inesperados

✗ Algunas aplicaciones CAD no permiten manipulación de sus ficheros desde fuera de la aplicación

No reconocen ficheros manipulados desde el S.O.

√ Exploradores propios de las aplicaciones CAD 3D

✗ Requieren entrenamiento

√ Incluyen tareas de gestión propias de los documentos CAD

Introducción

Requisitos

Herramientas

Complejas

Simples

Conclusiones

SolidWorks® tiene dos herramientas para gestionar proyectos:

1. Una herramienta antigua y simple, a la que se accede desde la orden "Guardar como"
2. Un editor más potente, al que se accede desde la orden "Empaquetar dependencias"

Ambas herramientas realizan dos tareas:

- √ Reagrupar y renombrar los documentos
- √ Crear copias autocontenidas que pueden trasladarse

Para guardar a través de "Guardar como":

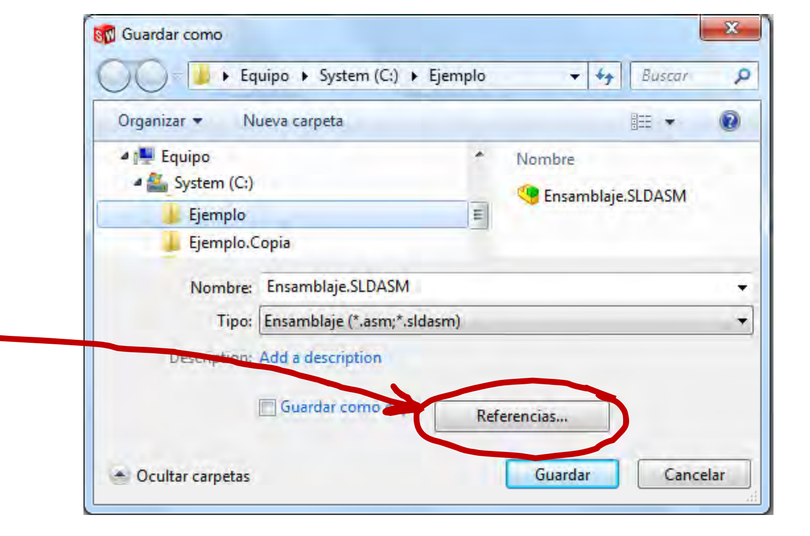
√ Abra el fichero de ensamblaje

Es importante guardar desde el fichero principal de la jerarquía del proyecto

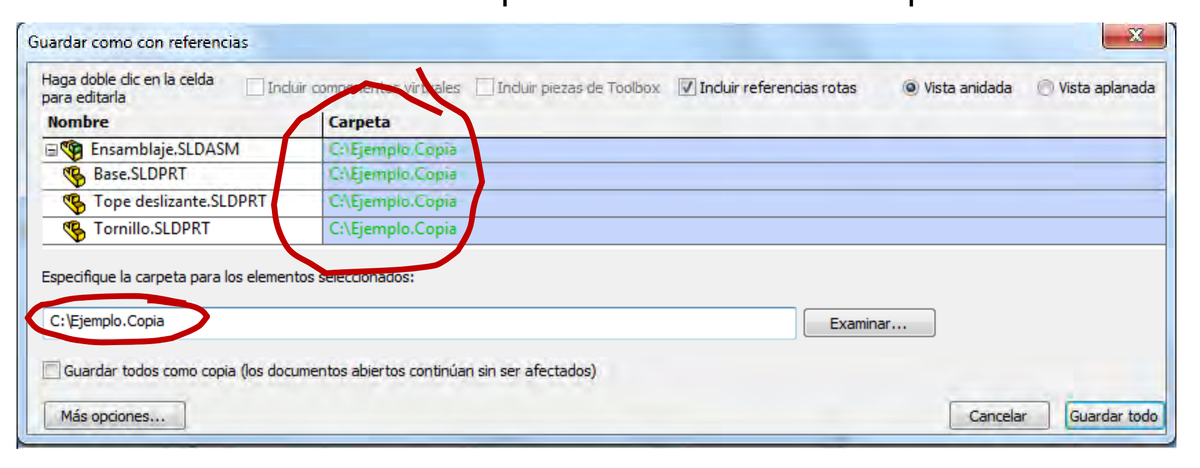
√ Seleccione "Guardar como"

√ Pulse el botón "Referencias"

√ Seleccione toda la columna de "Carpetas"



√ Busque o escriba el nombre de la carpeta de destino de la copia



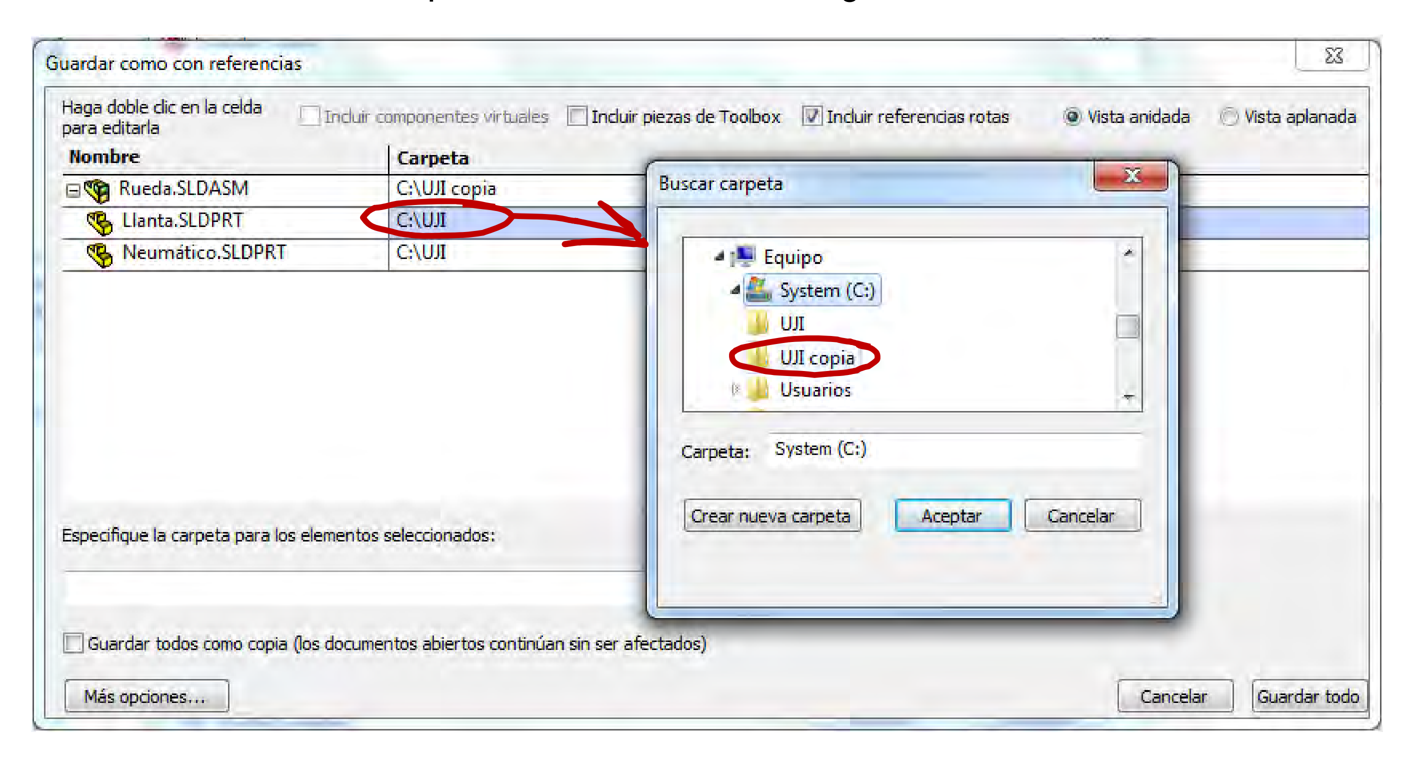
Introducción
Requisitos
Herramientas
Complejas
Simples
Conclusiones



Las carpetas de destino también se pueden editar individualmente:

√ Seleccione la carpeta de destino que desea modificar

√ Seleccione la nueva carpeta en la ventana emergente





Y también se pueden guardar copias de las piezas de la biblioteca utilizadas en el ensamblaje:

√ Seleccione la opción "Incluir piezas de Toolbox"

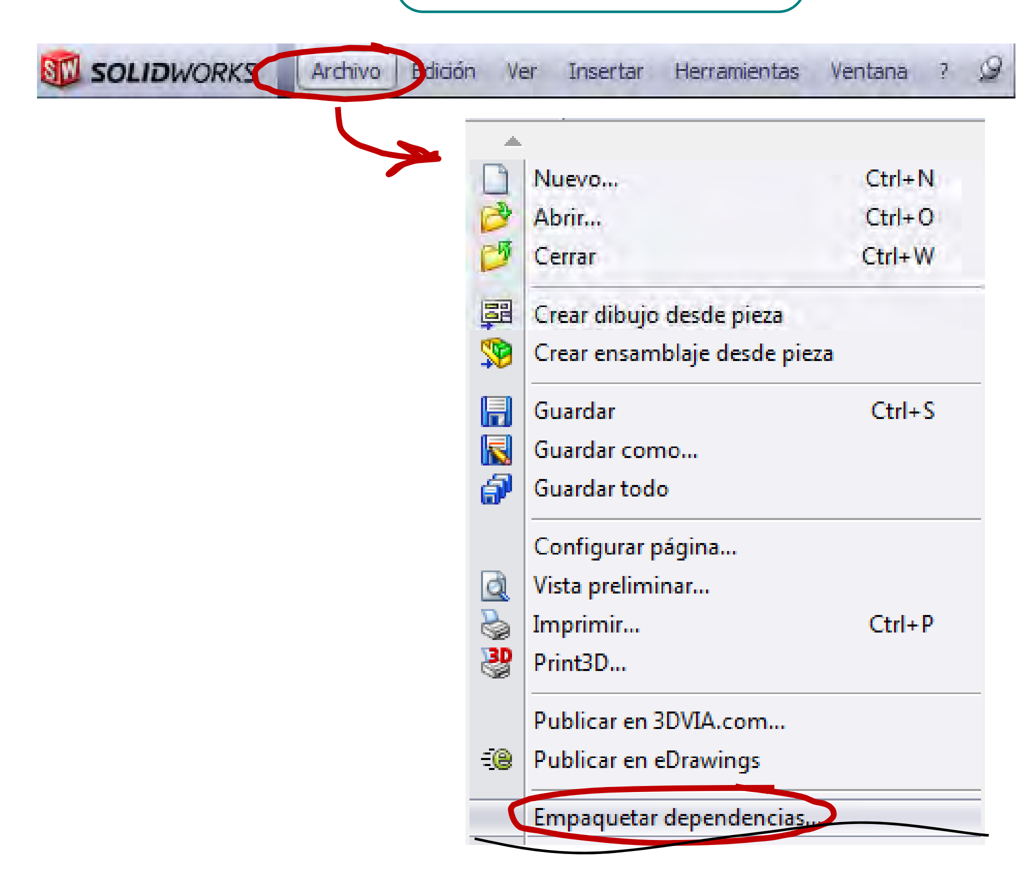
El nombre de la carpeta de destino de la copia se aplica también a las piezas de biblioteca

Para utilizar el editor de "empaquetar ":

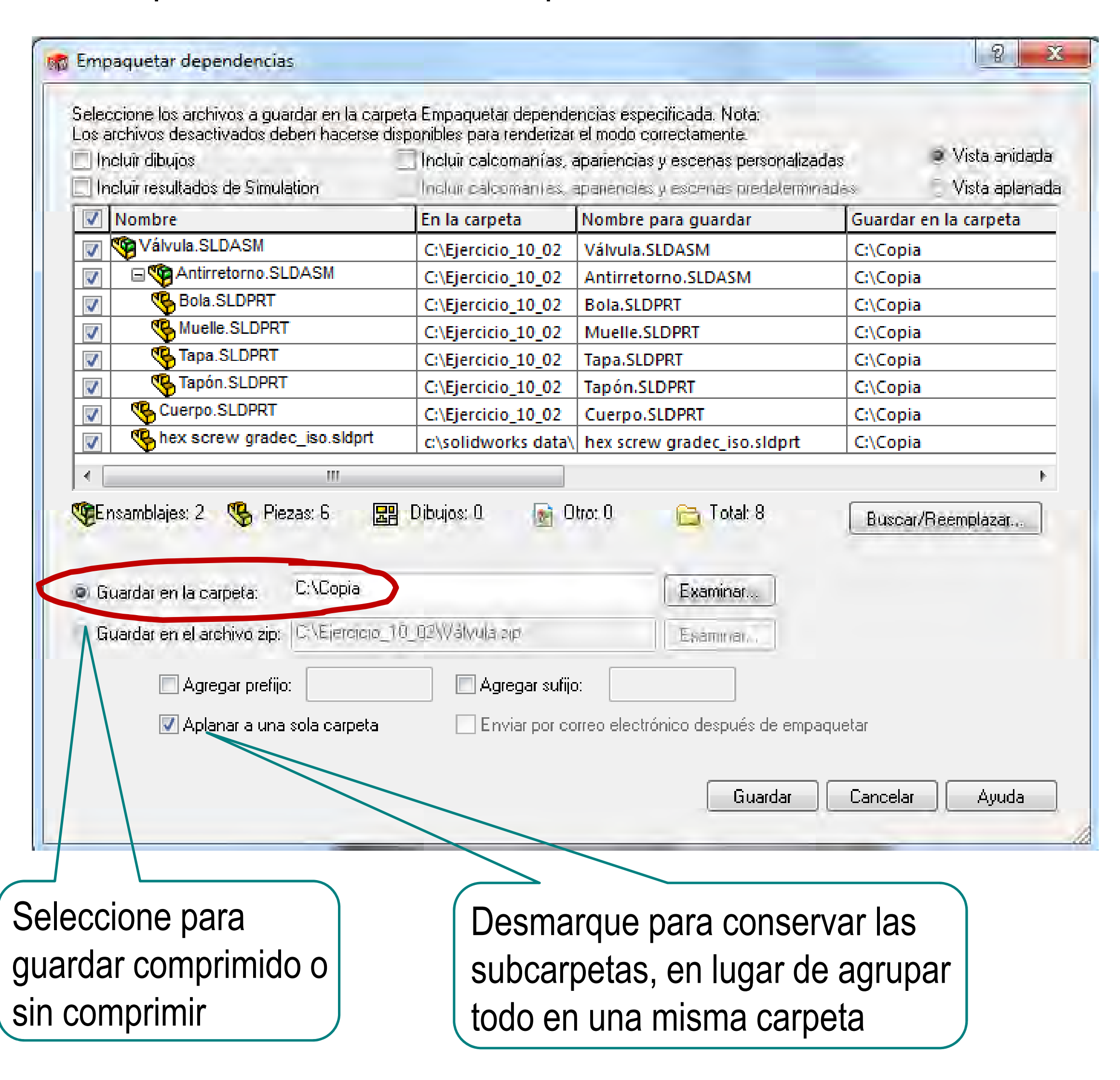
√ Abra el fichero del ensamblaje principal

Es importante guardar desde el fichero principal de la jerarquía del proyecto

√ Seleccione "Empaquetar dependencias", en el menú "Archivo"



√ Escriba la carpeta de destino de la copia





También se pueden exportar planos:

Empaquetar dependencias

Seleccione los archivos a guardar en la carpeta Empaquetar dependencias especificada. Nota:
Los archivos desactivados deben hacerse disponibles para renderizar el modo correctamente.

Incluir dibujos — Incluir calcomanías, apariencias y escenas personalizadas — Vista anidada
Incluir resultados de Simulation — Incluir calcomanías, apariencias y escenas predeterminadas — Vista aplanada

Nombre	En la carpeta	Nombre para guardar	Guardar en la carpeta
Válvula.SLDASM	C:\Ejercicio_10	Válvula.SLDASM	C:\Ejercicio_10_02
Antirretorno.SLDASM	C:\Ejercicio_10	Antirretorno.SLDASM	C:\Ejercicio_10_02
Antirretorno.SLDDRW [No	C:\Ejercicio_10	Antirretorno.SLDDRW	C:\Ejercicio_10_02
Bola.SLDPRT	C:\Ejercicio_10	Bola.SLDPRT	C:\Ejercicio_10_02
Bola.SLDDRW [No abierto]	C:\Ejercicio_10	Bola.SLDDRW	C:\Ejercicio_10_02
Muelle.SLDPRT	C:\Ejercicio_10	Muelle.SLDPRT	C:\Ejercicio_10_02
Tapa.SLDPRT	C:\Ejercicio_10	Tapa.SLDPRT	C:\Ejercicio_10_02
Tapa.SLDDRW [No abierto]	C:\Ejercicio_10	Tapa.SLDDRW	C:\Ejercicio_10_02

Ensamblajes: 2 — Piezas: 6 — Dibujos: 5 — Otro: 0 — Total: 13 — Buscar/Reemplazar...

Guardar en la carpeta: C:\Ejercicio_10_02 — Examinar...
Guardar en el archivo zip: C:\Ejercicio_10_02\Válvula.zip — Examinar...

Agregar prefijo: — Agregar sufijo:
Aplanar a una sola carpeta — Enviar por correo electrónico después de empaquetar

Guardar — Cancelar — Ayuda

1 Para organizar proyectos complejos se deben utilizar herramientas PDM o PLM

2 Para organizar proyectos sencillos se pueden utilizar estrategias simples

Listas de despiece, tablas de revisiones, etc.

3 Se establece una jerarquía mediante niveles de documentos que se simulan mediante carpetas

La jerarquía aporta dos ventajas principales:

- √ Integra toda la documentación
- √ Oculta detalles cuando estos son innecesarios

4 La gestión jerárquica de los documentos se puede realizar con gestores de documentos genéricos o dedicados

Los gestores de documentos dedicados a CAD son preferibles, siempre que estén disponibles

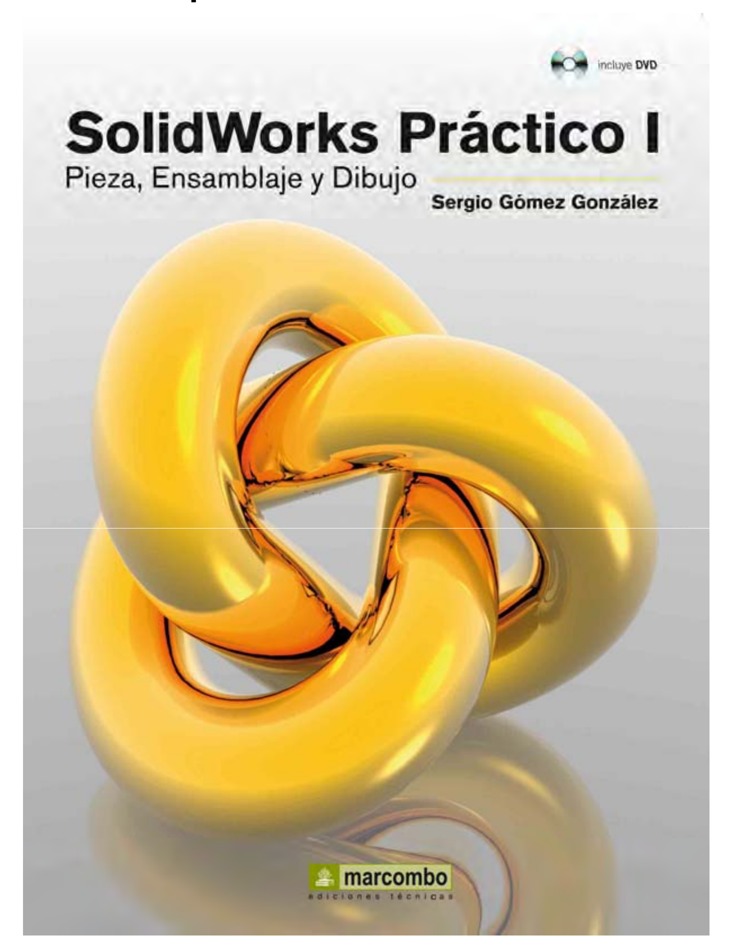
Para repasar

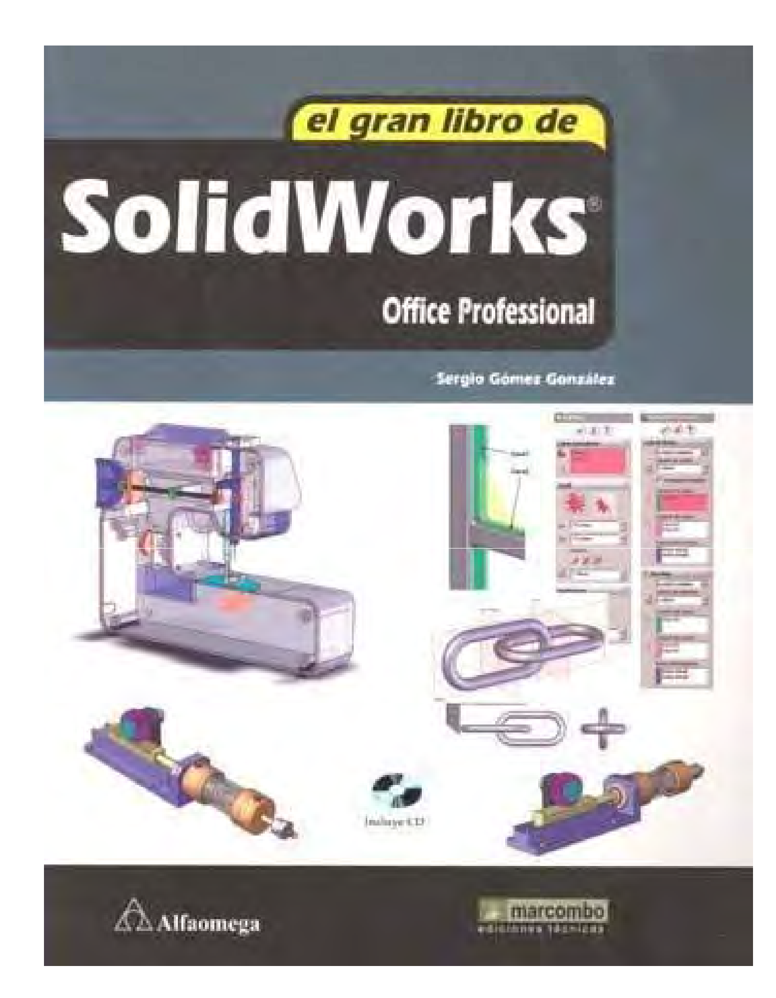
¡Cada aplicación CAD
tiene sus propias peculiaridades
para organizar proyectos!

¡Hay que estudiar
el manual de la aplicación
que se quiere utilizar!



Para repasar:

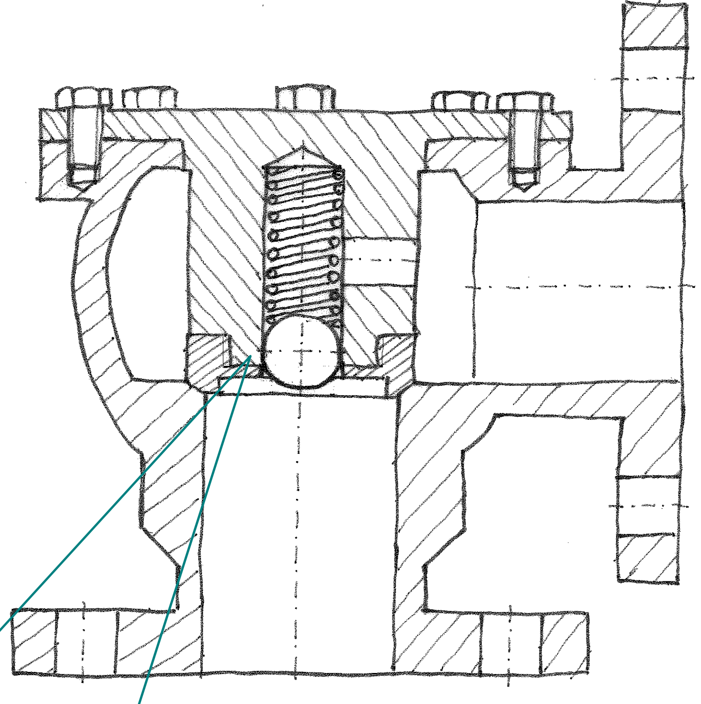




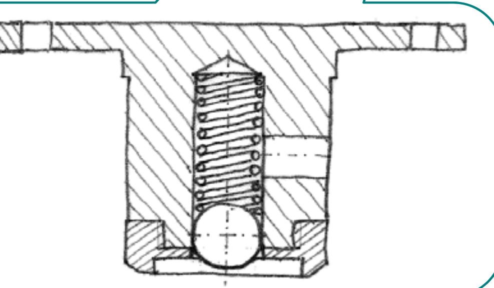
Ejercicios serie 11. Ensamblaje con subconjuntos

Ejercicio 11.1. Válvula antirretorno

La figura muestra el *boceto* del conjunto de una válvula antirretorno



Nótese que el ensamblaje contiene un *subconjunto*



Enunciado

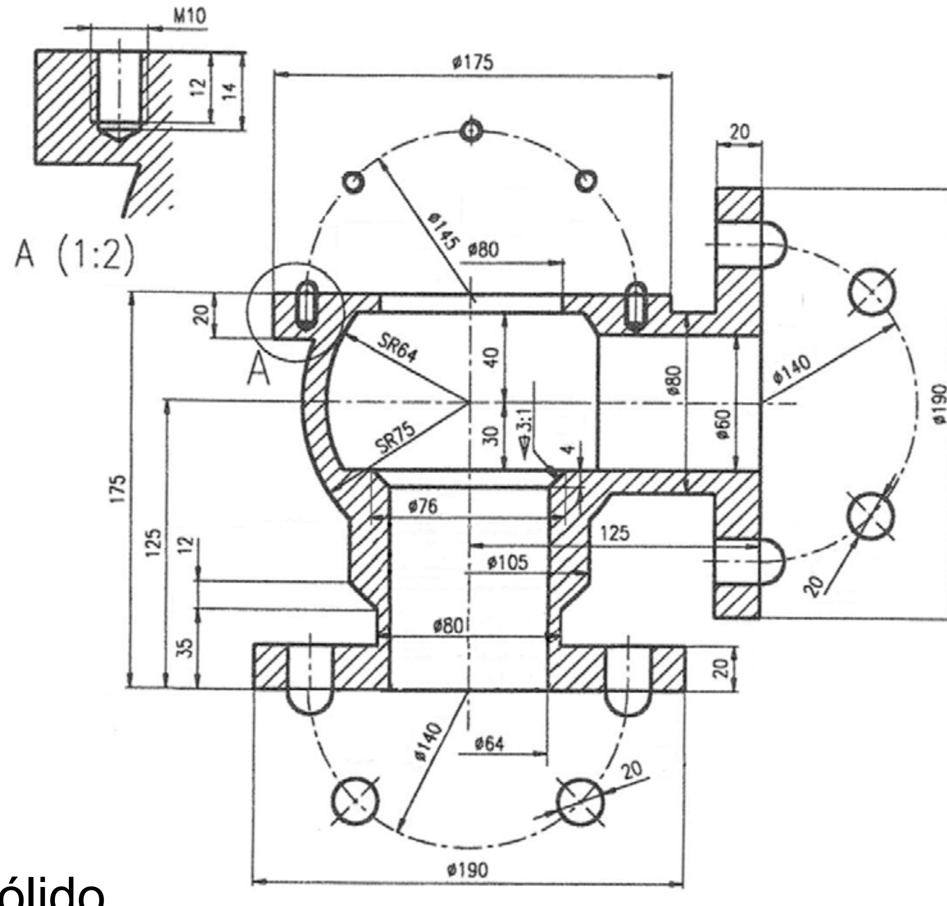
Estrategia

Ejecución

Conclusiones

Se trata de un nuevo diseño que aprovecha el cuerpo de una válvula anterior

Por lo tanto, se pueden fijar las medidas de las piezas nuevas a partir del plano de diseño del cuerpo de la válvula



Fuente: Félez J. y otros. Ingeniería Gráfica. Ed. Síntesis, Madrid, 1997

Se pide:

A Obtenga el modelo sólido de todas las piezas

B Obtenga el ensamblaje del subconjunto antirretorno

C Obtenga el ensamblaje de la válvula

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Para obtener los modelos sólidos se precisa:

1. Identificar las piezas que componen el ensamblaje
2. Obtener sus dimensiones
3. Fijar todos los detalles de su forma

La estrategia para ensamblar requiere dos etapas:

1. Obtenga el ensamblaje del subconjunto
2. Inserte subconjunto en el ensamblaje del conjunto completo

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Diseño
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

Analizando el conjunto dado, se puede:

1 Identificar las piezas

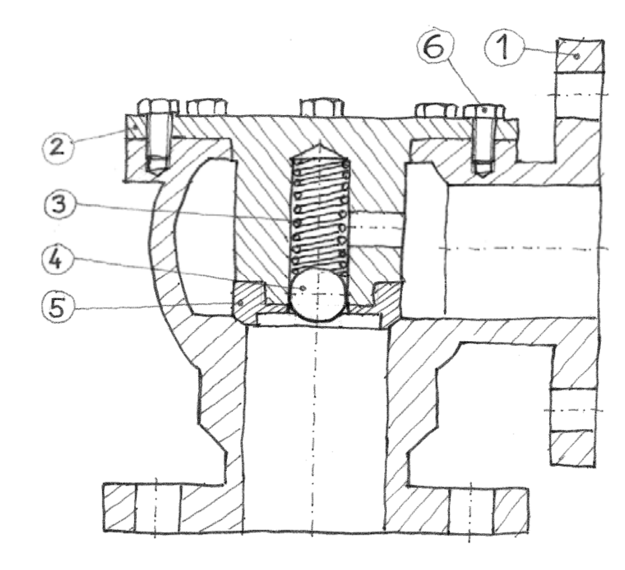
2 Obtener sus dimensiones

3 Dibujar sus planos de diseño

Para determinar las piezas:

√ Descubra las piezas estándar: tornillo y muelle

√ Analice las diferencias de rayado



Marca	Denominación	Nº de Piezas	Material
6	Tornillo	8	Acero
5	Tapón	1	Bronce
4	Bola	1	Acero
3	Muelle	1	Acero
2	Tapa	1	Bronce
1	Cuerpo	1	Bronce

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Diseño
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

Analizando el conjunto dado, se puede:

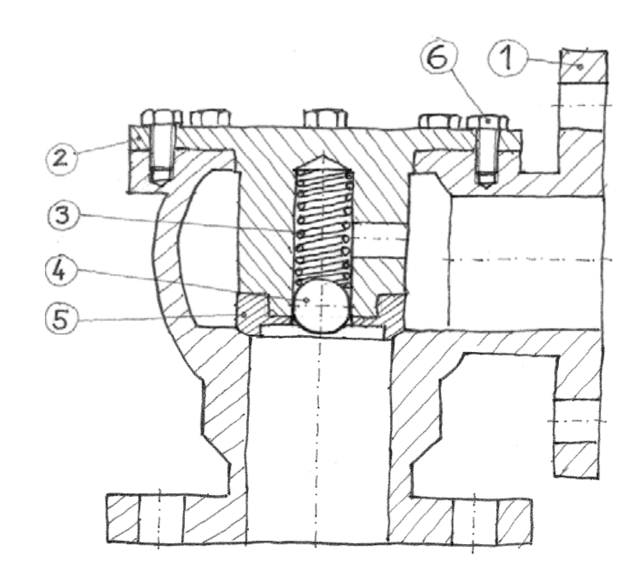
1 Identificar las piezas

2 Obtener sus dimensiones

3 Dibujar sus planos de diseño

Para determinar las dimensiones:

- √ Analice la forma de encajar las piezas 2, 5 y 6 con la pieza 1
- √ Analice la forma de encajar las piezas 3 y 4 en el hueco de la pieza 2



- √ Asigne un valor arbitrario, pero razonable, al resto de dimensiones

Enunciado

Estrategia

Ejecución

Diseño

Modelos

Ensamblaje

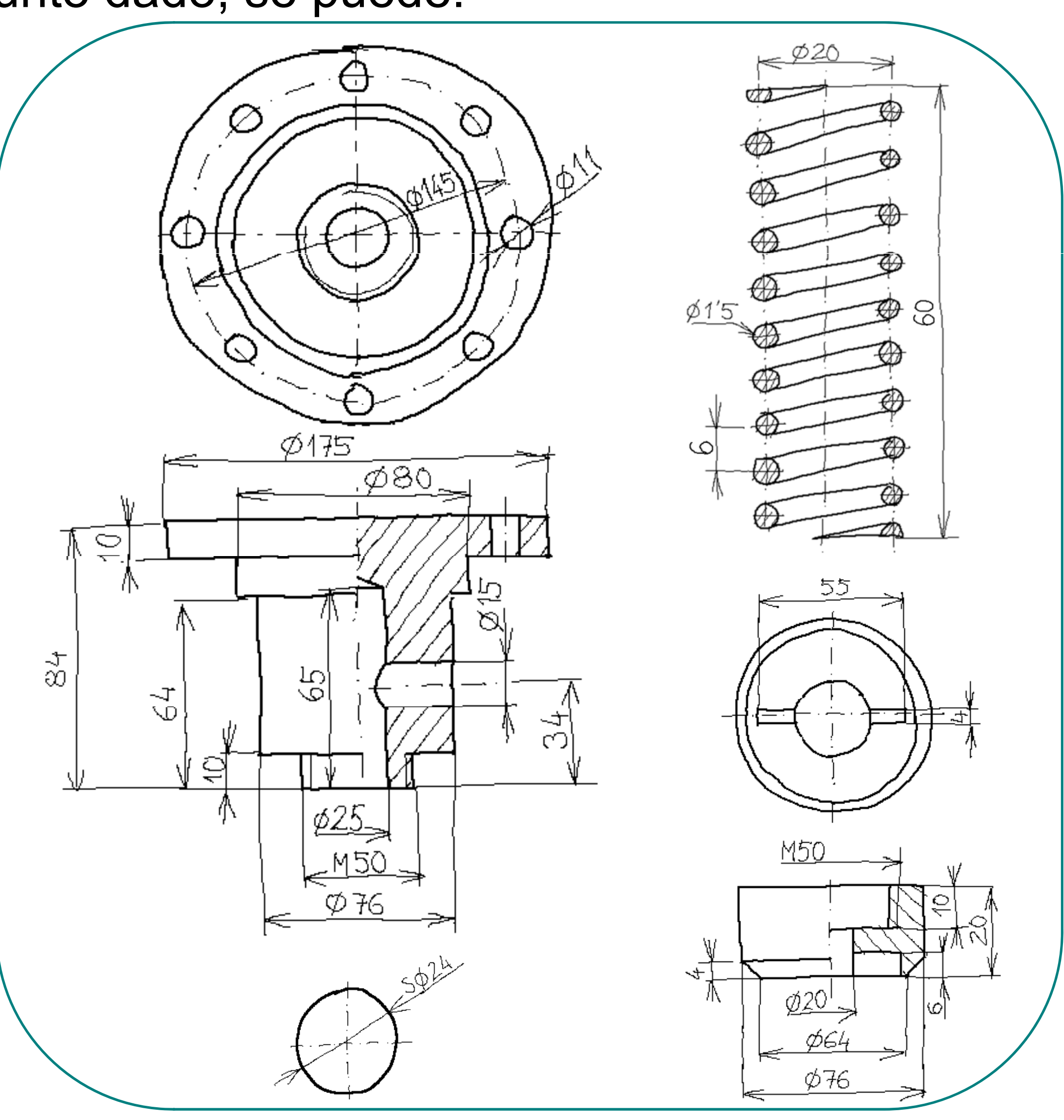
Conclusiones

Analizando el conjunto dado, se puede:

1 Identificar las piezas

2 Obtener sus dimensiones

3 Dibujar sus planos de diseño



(cc) Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

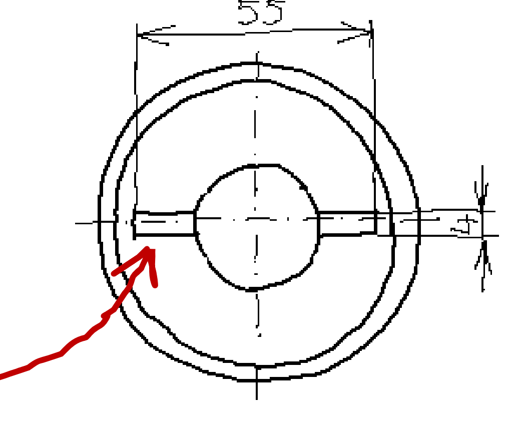
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

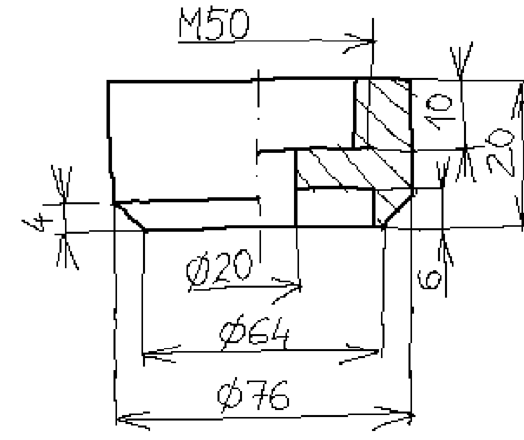


Analizando la función y los requerimientos de ensamblaje del conjunto se pueden añadir ciertos detalles de la forma de las piezas que no quedan definidos en el boceto inicial:

El tapón tiene que enroscarse y desenroscarse

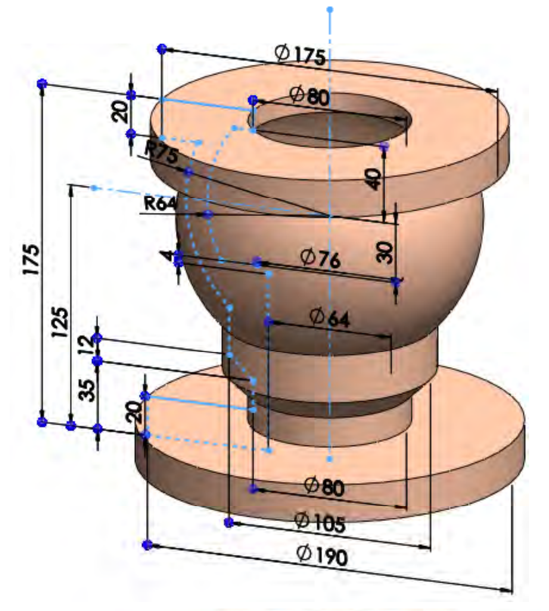
Se opta por añadirle una ranura para un destornillador plano





A partir del plano de diseño, obtenga el modelo de la marca 1:

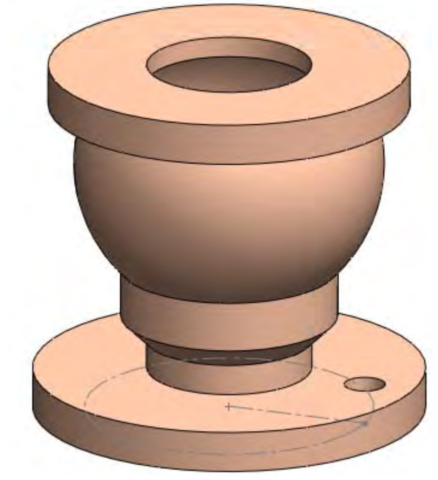
√ Obtenga el núcleo del cuerpo por revolución

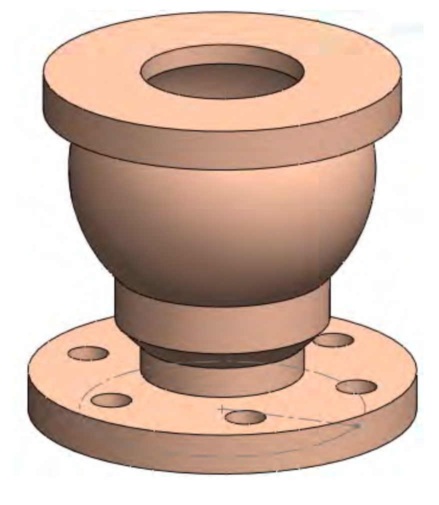


√ Obtenga la posición del primer taladro de la base

√ Añada el primer taladro

√ Obtenga el resto por matriz circular

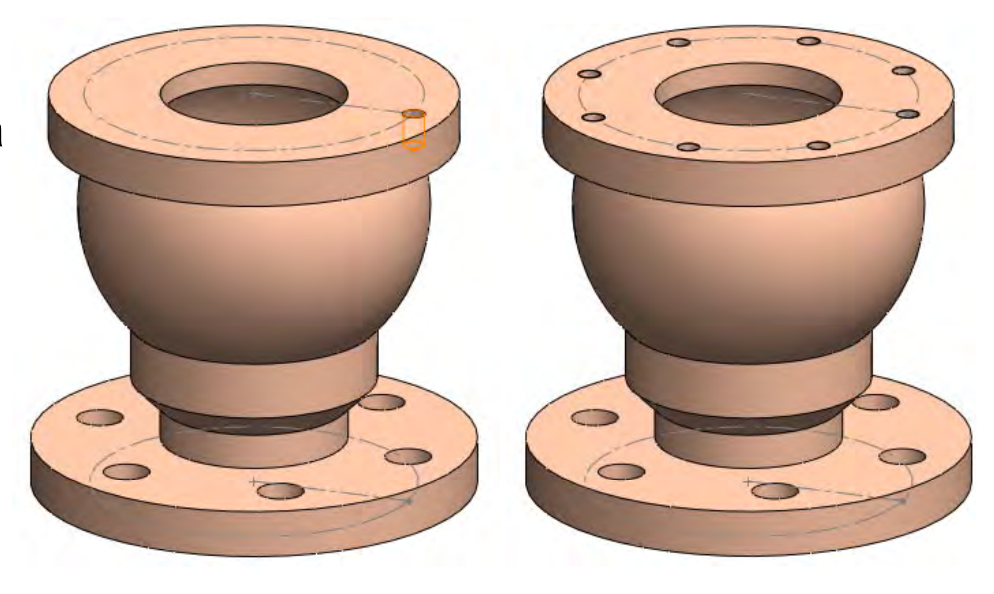




√ Obtenga la posición del primer taladro de la tapa

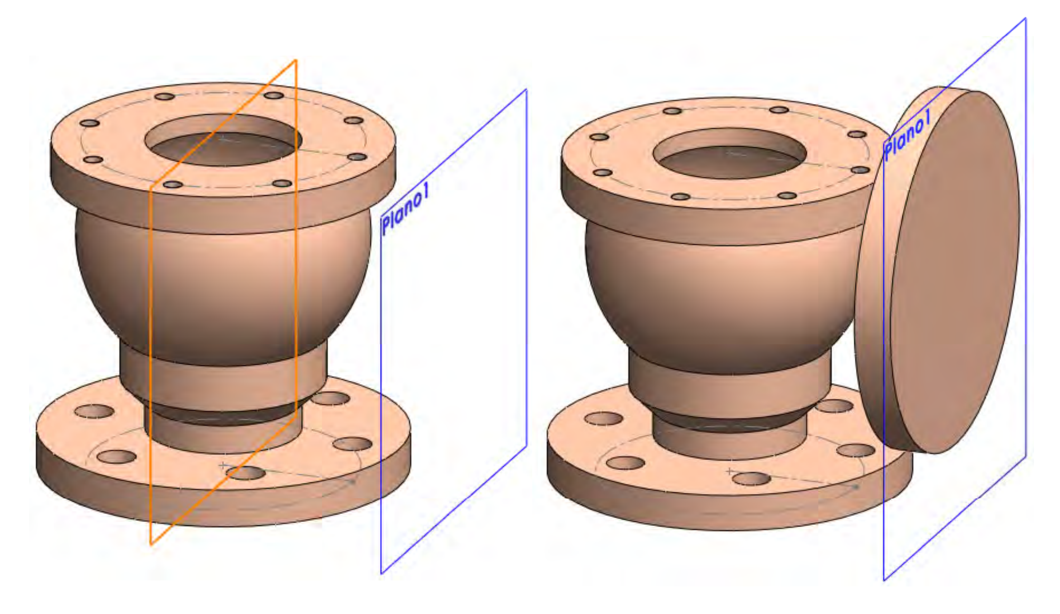
√ Añada el primer taladro

√ Obtenga el resto por matriz circular



√ Obtenga un plano paralelo al lateral

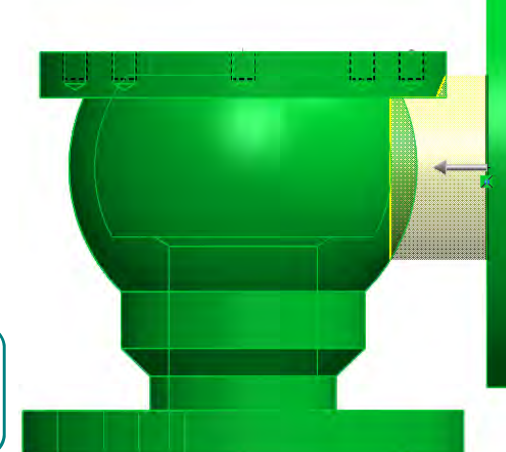
√ Obtenga la brida lateral por extrusión

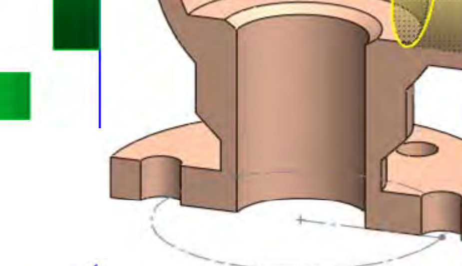


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Diseño
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

√ Añada el tubo de conexión de la brida lateral mediante una extrusión hasta siguiente

¡Si hace las dos extrusiones simultáneas, el agujero no será pasante!



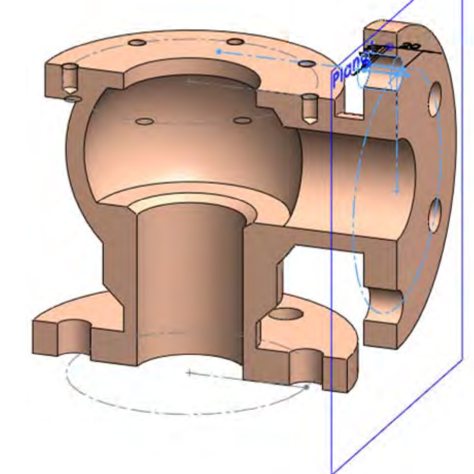


√ Obtenga el agujero lateral con una extrusión hasta siguiente

√ Obtenga la posición del primer taladro de la brida lateral

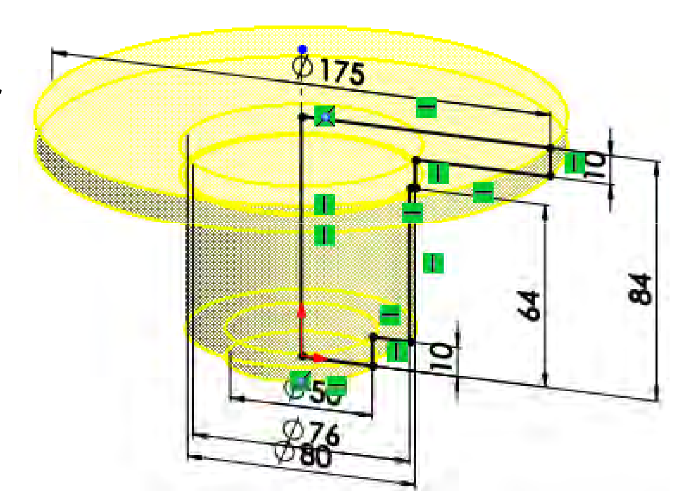
√ Añada el primer taladro

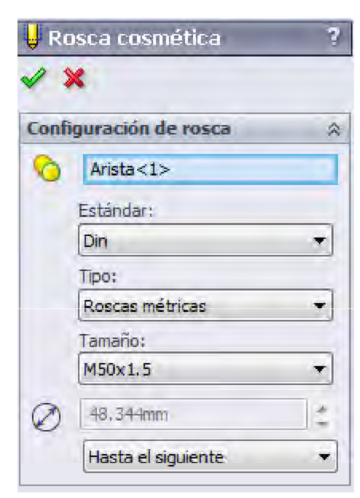
√ Obtenga el resto por matriz circular



El modelo de la tapa marca 2 se obtiene así:

√ Obtenga el núcleo por revolución

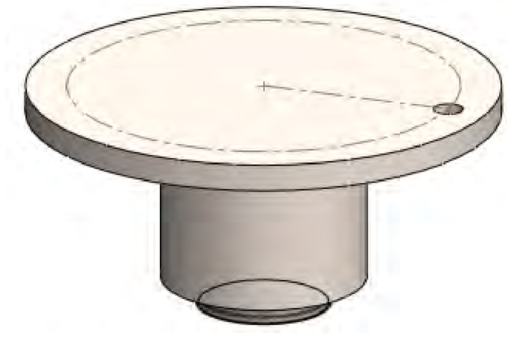




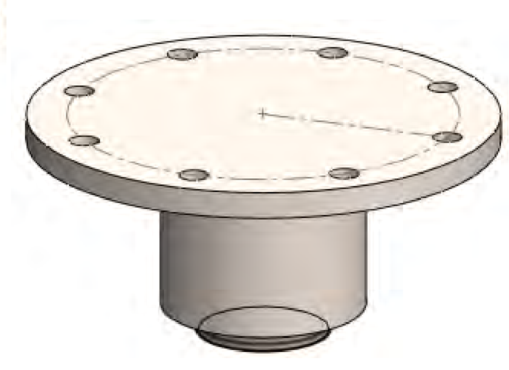
√ Añada la rosca cosmética



√ Coloque un taladro sobre una circunferencia auxiliar

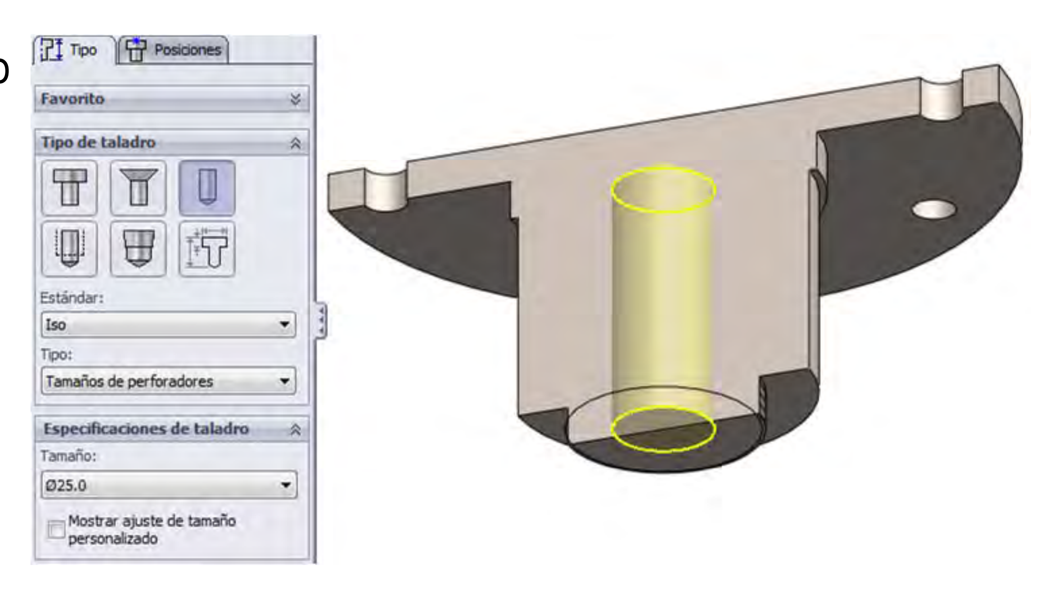


√ Obtenga los demás taladros por matriz circular

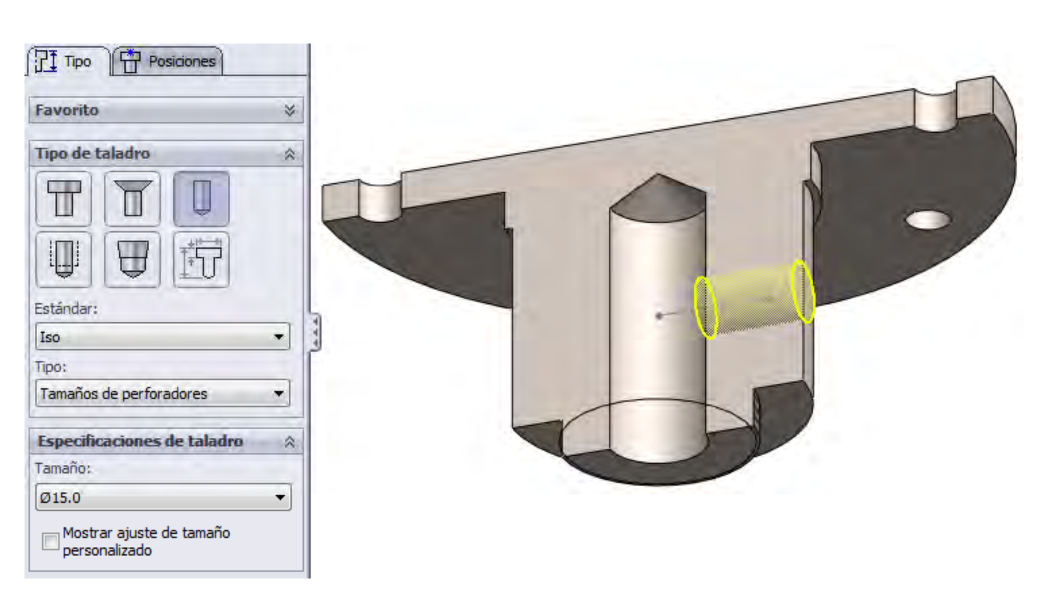


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Diseño
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

√ Añada un taladro ciego desde la cara inferior

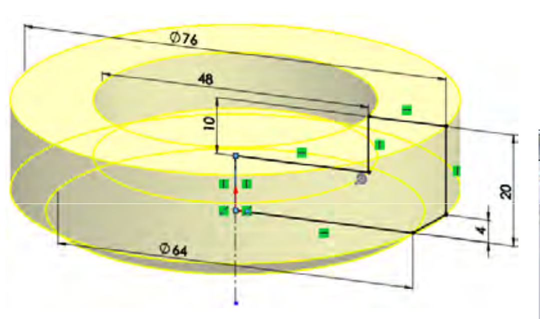


√ Añada un taladro ciego concéntrico con un eje auxiliar dibujado previamente



El modelo del tapón marca 5 se obtiene así:

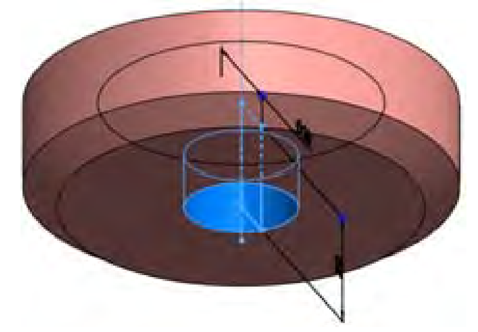
√ Obtenga el núcleo por revolución



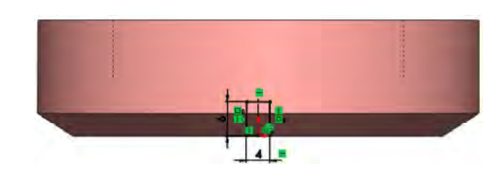
√ Añada la rosca cosmética

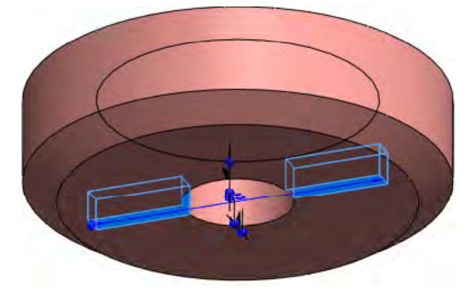
Rosca cosmética
Configuración de rosca
Arista<1>
Estándar:
Din
Tipo:
Roscas métricas
Tamaño:
M50x1.5
50.00mm
Hasta el siguiente

√ Coloque un taladro pasante desde el centro de la base



√ Añada la ranura inferior

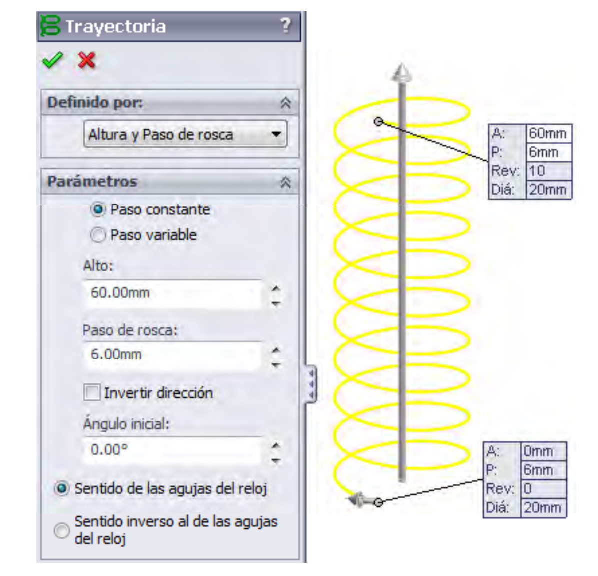




Enunciado
Estrategia
Ejecución
Diseño
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

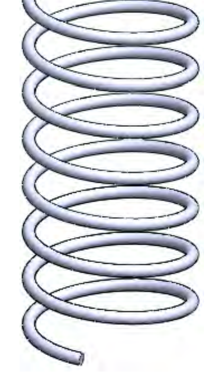
Obtenga el modelo de la marca 3:

√ Dibuje y restrinja la trayectoria helicoidal

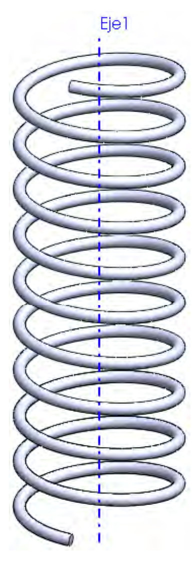


√ Dibuje y restrinja el perfil

√ Obtenga el muelle por barrido



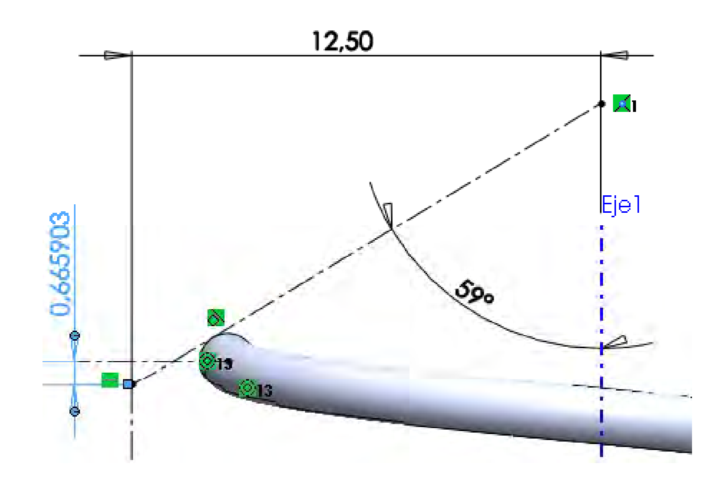
√ Obtenga el eje central

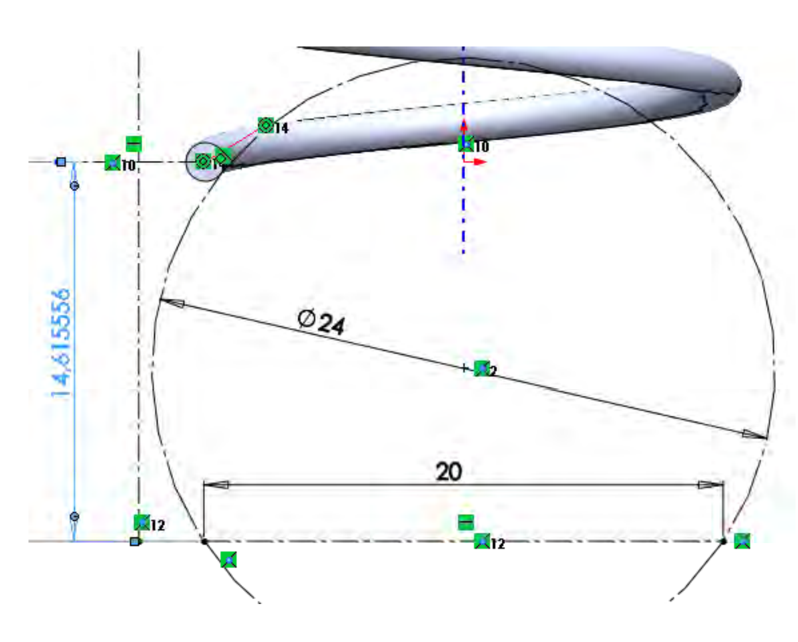




Obtenga el muelle con su longitud de trabajo:

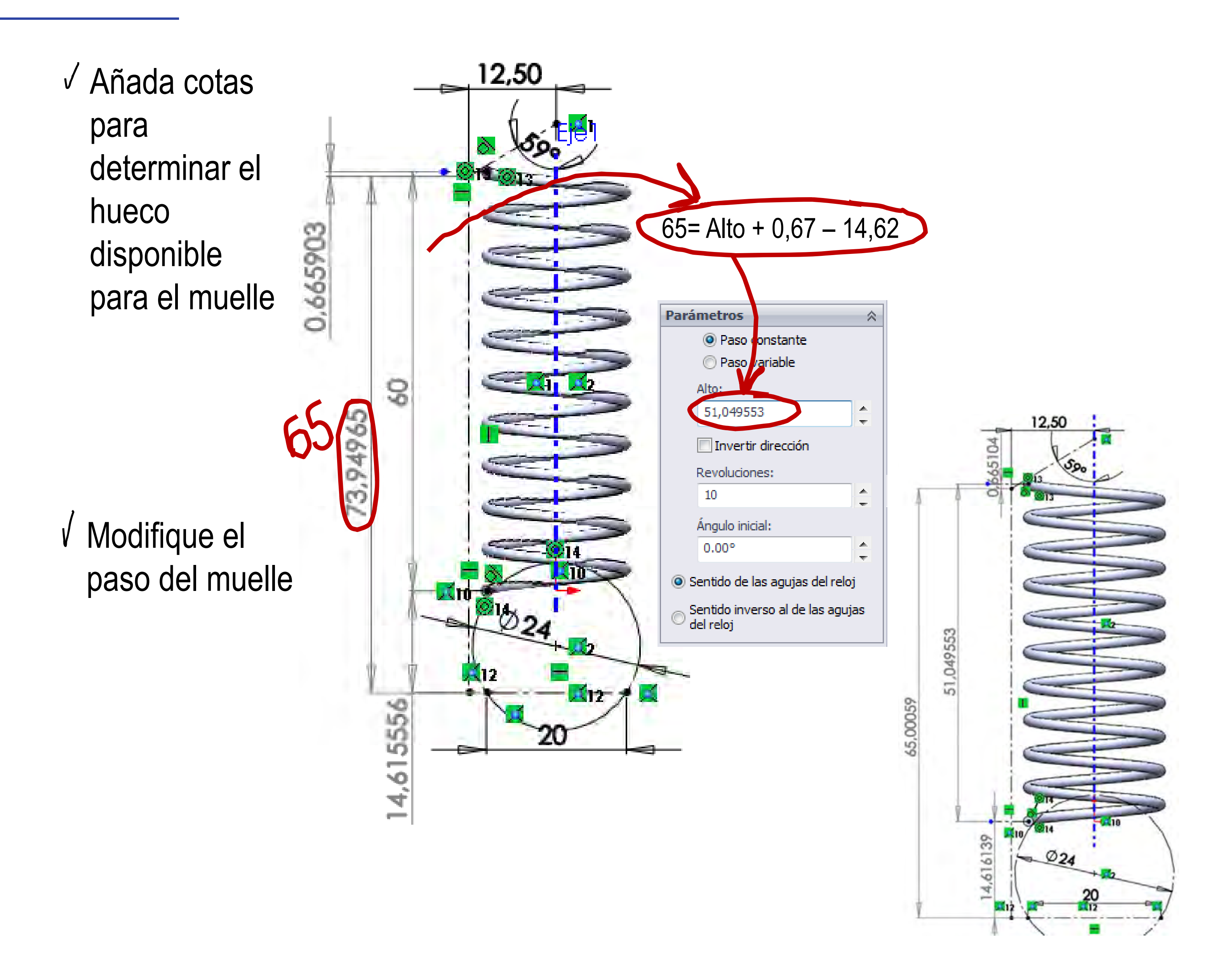
√ Añada un croquis auxiliar simulando el contacto entre el muelle y las piezas adyacentes





√ Añada cotas para determinar el hueco disponible para el muelle

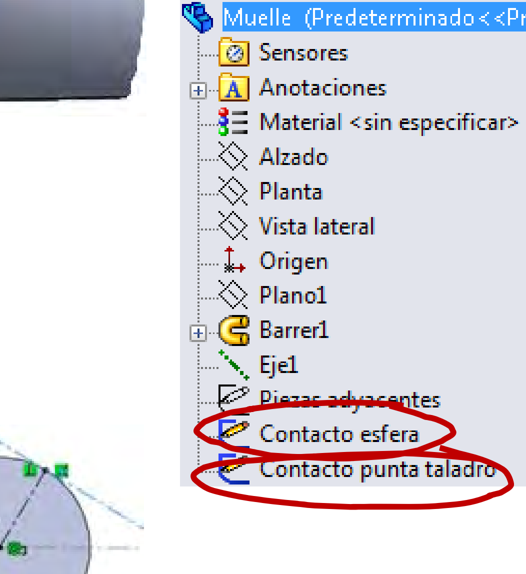
√ Modifique el paso del muelle



√ Dibuje croquis auxiliares para disponer de puntos de contacto durante el ensamblaje:

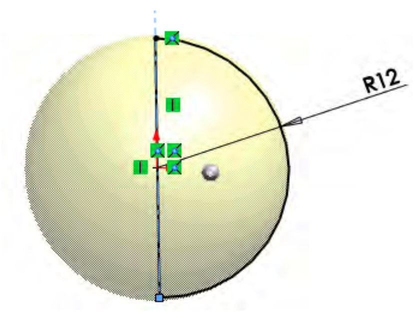
√ Para anclar el muelle a la bola

√ Para anclar el muelle al fondo cónico del agujero

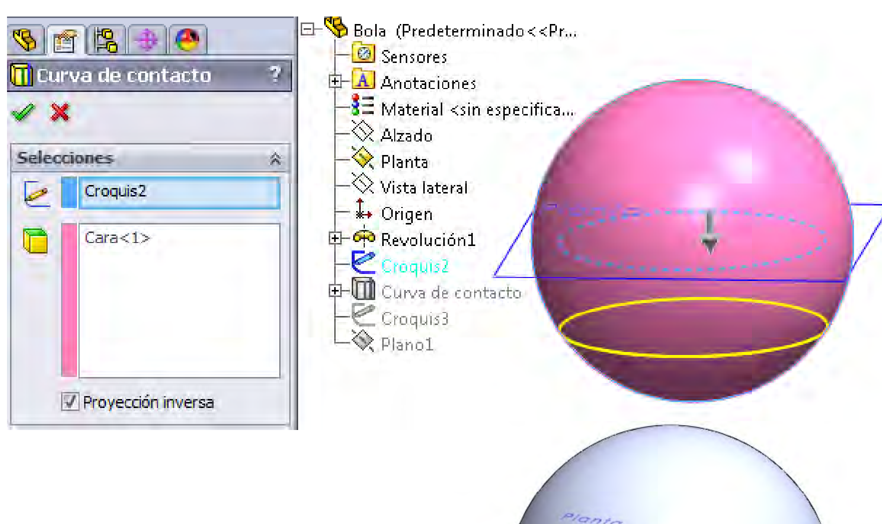


Obtenga el modelo de la marca 4:

- √ Aplique extrusión de revolución



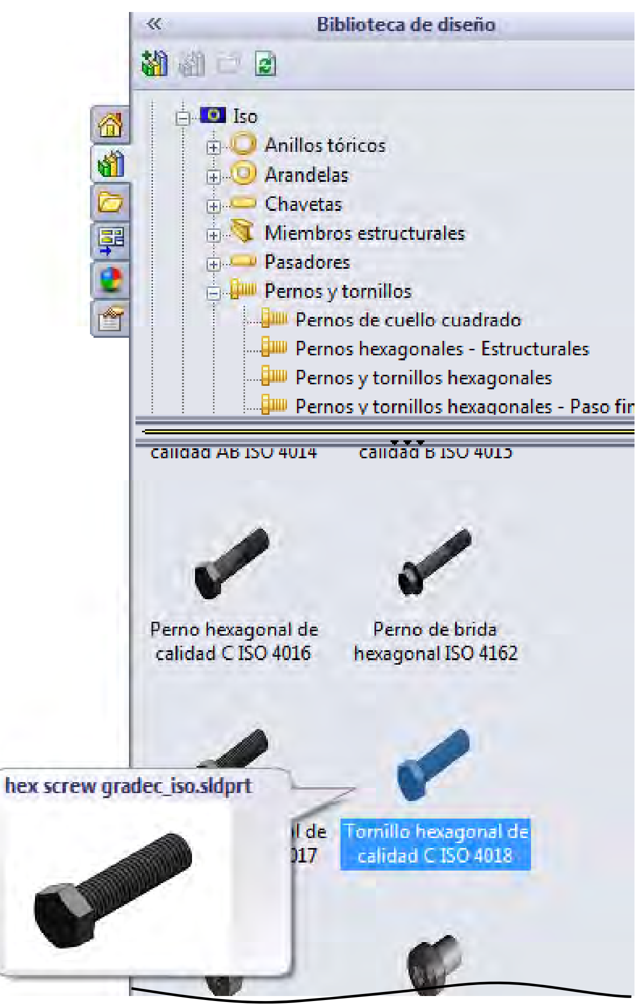
- √ Añada una curva auxiliar para facilitar el ensamblaje
  - √ Dibuje en la planta una circunferencia del mismo diámetro que la boca del agujero donde debe descansar la bola
  - √ Obtenga la proyección sobre la esfera



- √ Obtenga el datum que contiene a la curva proyección

El modelo de la marca 6 no hay que obtenerlo, porque se puede tomar de la librería:

√ Busque en la librería de piezas estándar un tornillo de cabeza hexagonal, rosca M10 y longitud de la caña mayor que 10 y menor que 22 mm

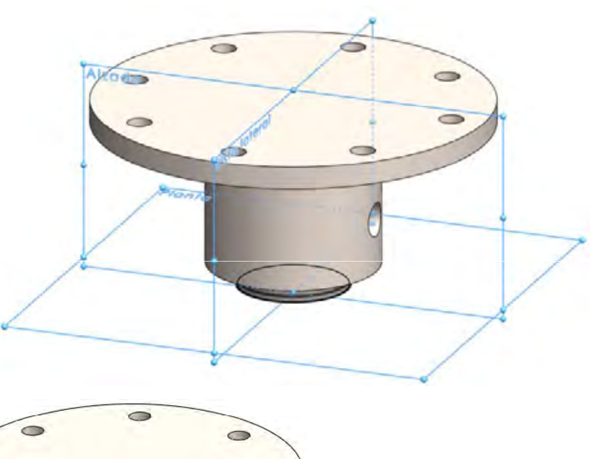


Tornillo ISO 4018 - M10 x 20-NC

Ensamble primero el subconjunto:

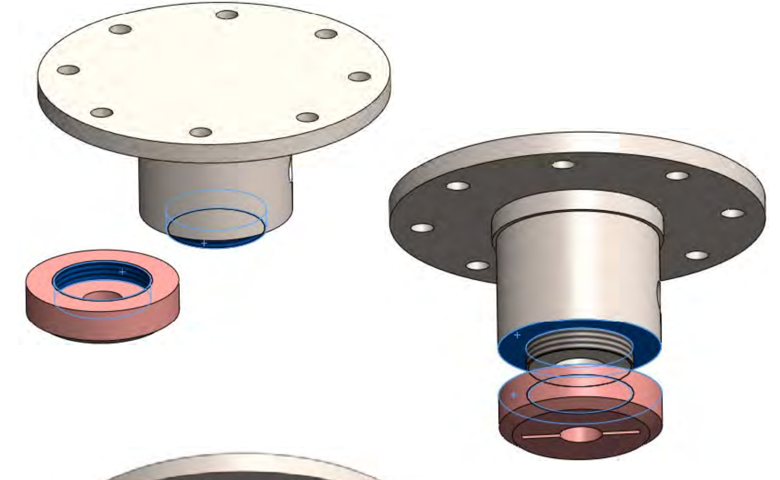
√ Utilice la marca 2 como pieza base

√ Haga coincidir los tres planos de referencia de la pieza con los tres planos homónimos del sistema global

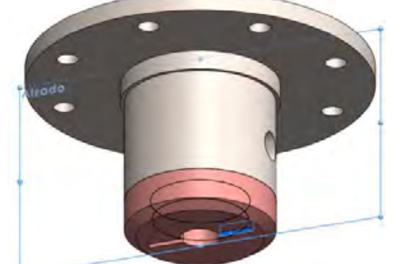


√ Coloque la marca 3 con su rosca concéntrica con la de la marca 2

√ Coloque la marca 3 con su cara superior coincidente con el escalón de la marca 2



√ Coloque la ranura de la marca 3 paralela al alzado (para que se vea bien en la vista cortada)

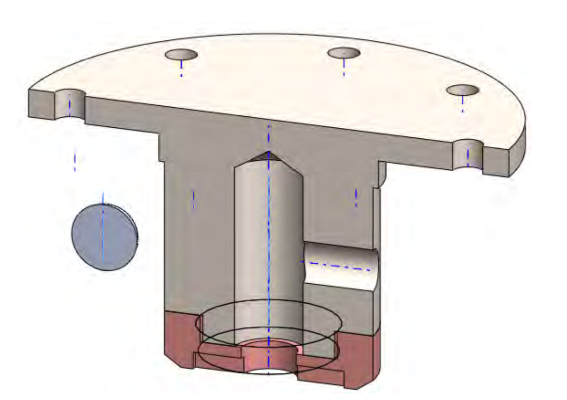


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Diseño
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

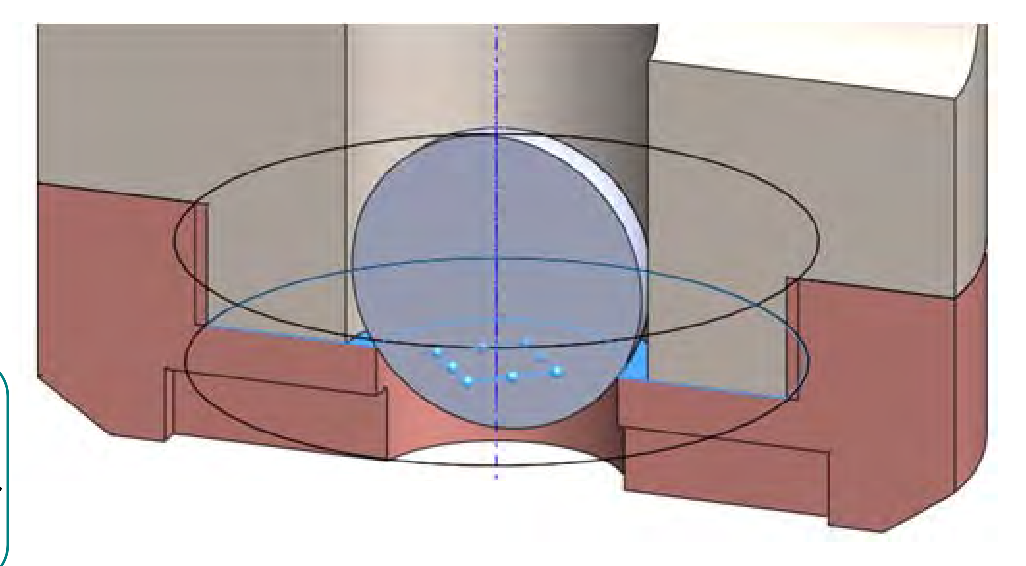
√ Inserte la bola

√ Haga visibles los ejes temporales

√ Coloque el eje de la bola concéntrico con el del agujero



√ Coloque el plano auxiliar de la bola coincidente con la boca del agujero



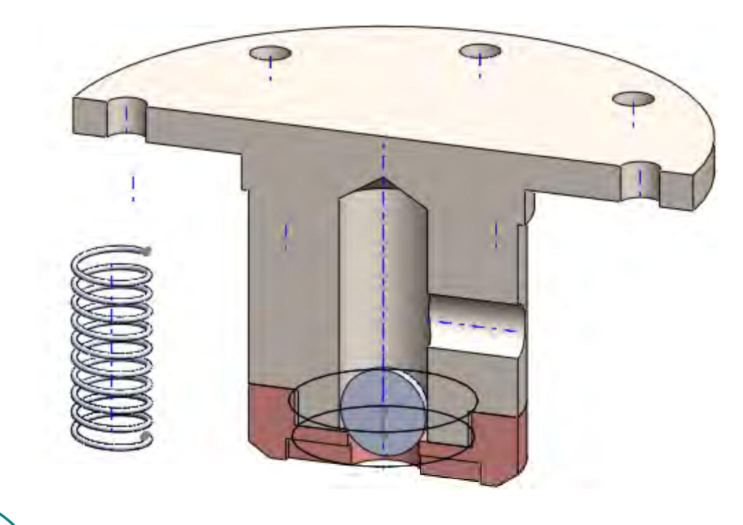
Haga coincidentes el plano que contiene a la curva de contacto con la cara interior del tapón

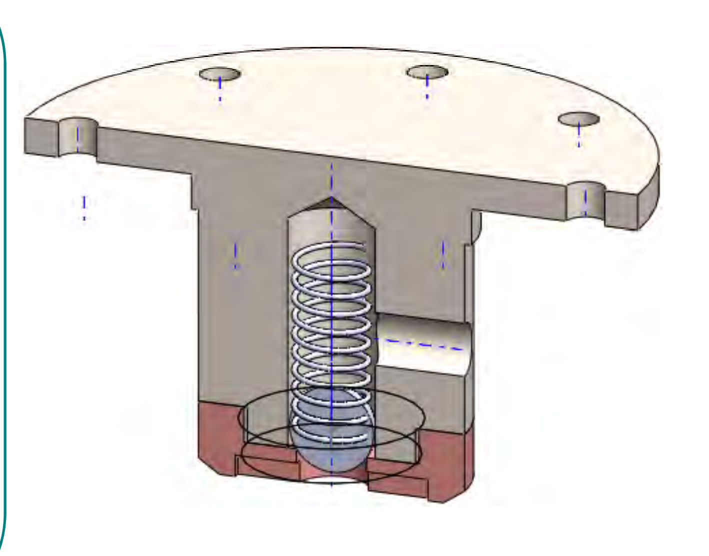
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Diseño
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

- √ Inserte el muelle
- √ Haga visibles los ejes temporales
- √ Coloque el eje del muelle concéntrico con el del agujero

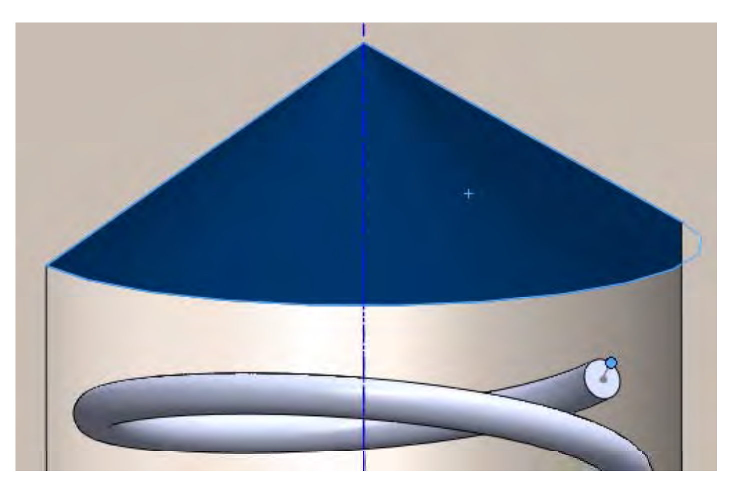
¡Utilice el eje 1 si no puede detectar el eje temporal del muelle!

Tapa<1> (Predeterminado
Tapón<1> (Predeterminad
(-) Bola<2> (Predetermina
(-) Muelle<1> (Predetermi
Sensores
Anotaciones
Material <sin especificar>
Alzado
Planta
Vista lateral
Origen
Plano1
Barrer1
Eje1
Piezas adyacentes
Contacto esfera
Contacto punta taladro



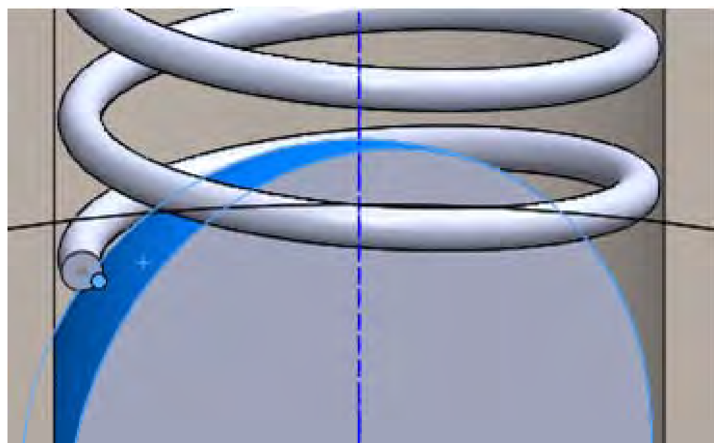


√ Haga coincidente el punto auxiliar del extremo final del muelle con la terminación cónica del agujero



√ Haga coincidente el punto auxiliar del extremo inicial del muelle con la superficie de la bola

Relación de posición
Los componentes no pueden moverse a una posición que satisfaga esta relación de posición. Esfera y punto no son coincidentes. La distancia de separación es 0.00405862mm.





¡Si la longitud del muelle no se ha calculado con suficiente precisión, es posible que esta última condición sea incompatible!

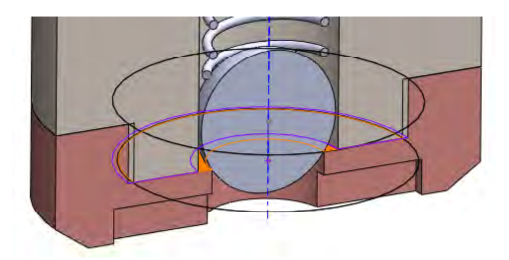
¡Mantenga la restricción como suprimida!

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

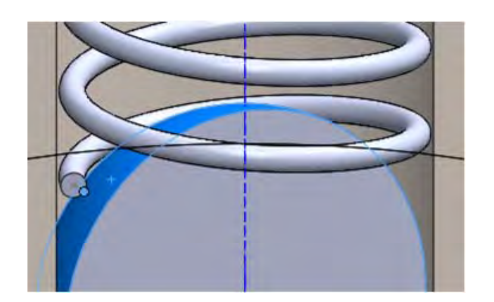
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Para poder simular el movimiento de la bola:

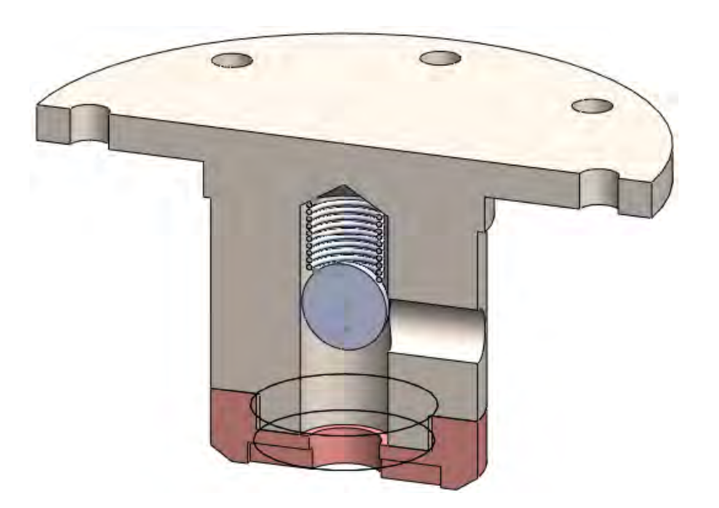
√ Suprima la restricción de ajuste de la bola en la boca del agujero



√ Haga coincidente el punto auxiliar del extremo inicial del muelle con la superficie de la bola



√ Reduzca el paso del muelle

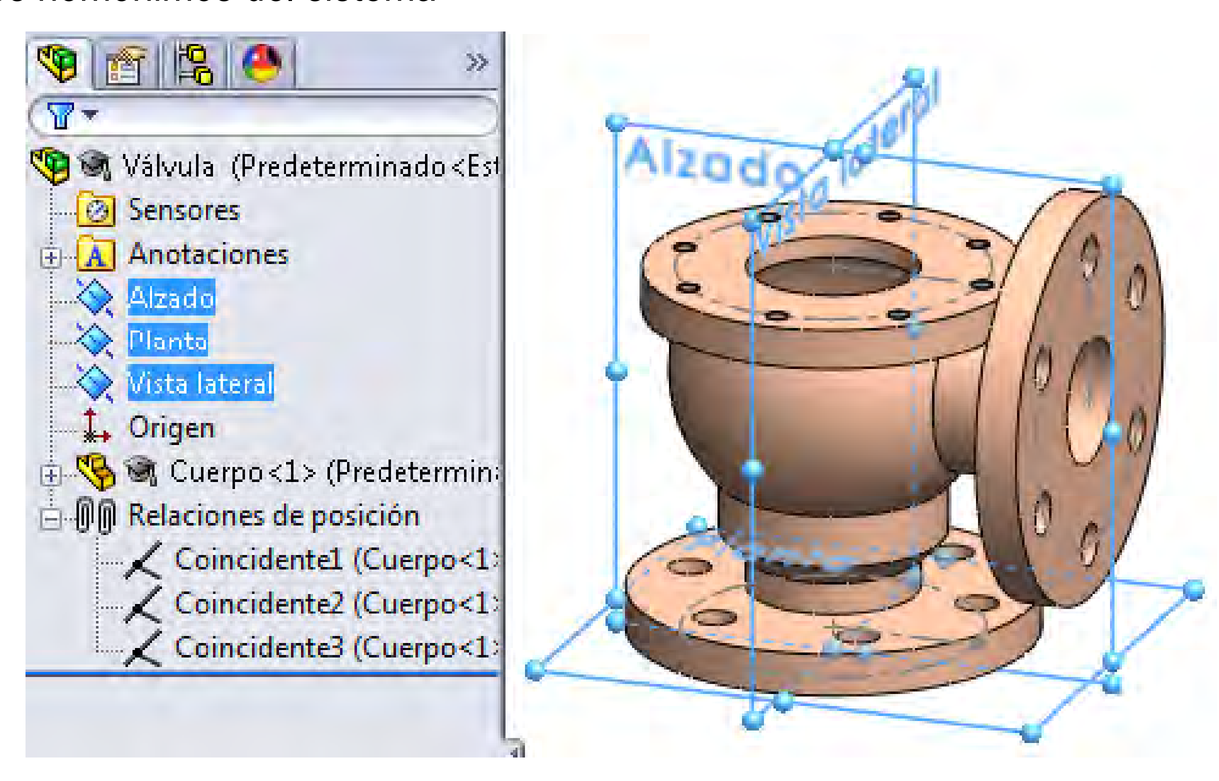


Comience un nuevo ensamblaje con el cuerpo como pieza base:

√ Inserte el cuerpo

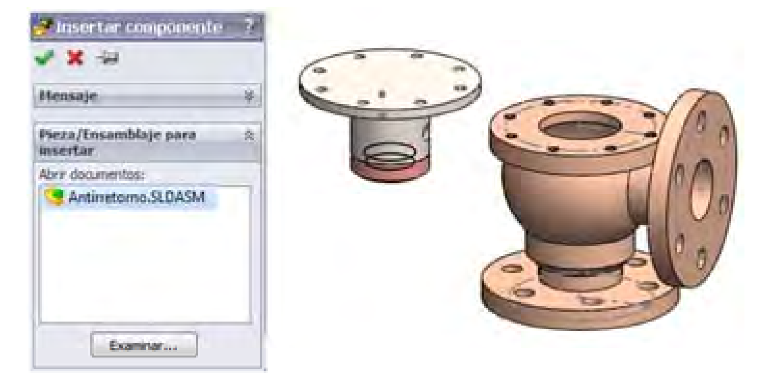
√ Hágalo "flotante"

√ Haga coincidentes sus tres planos de referencia con los homónimos del sistema

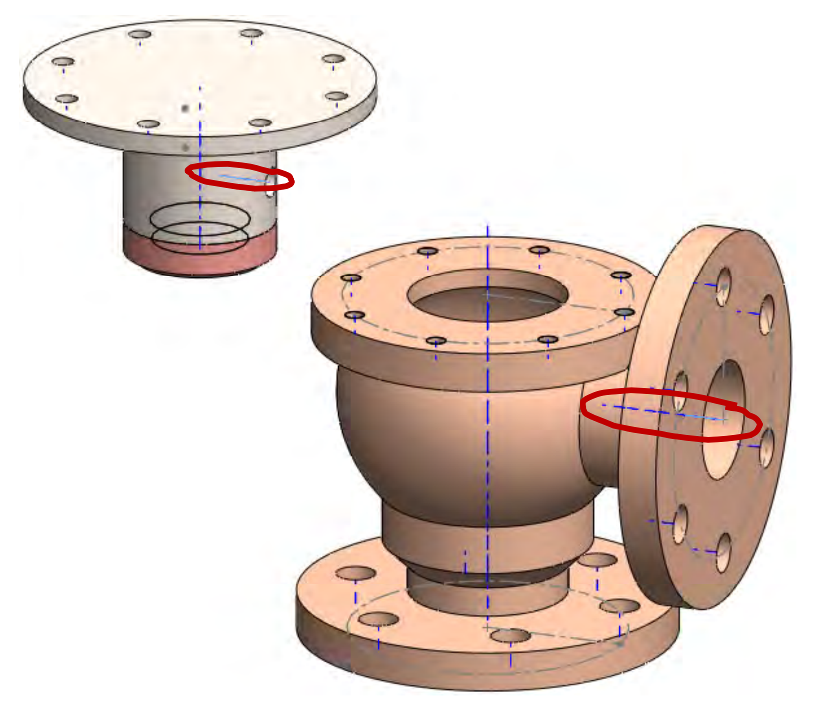


Añada el subconjunto:

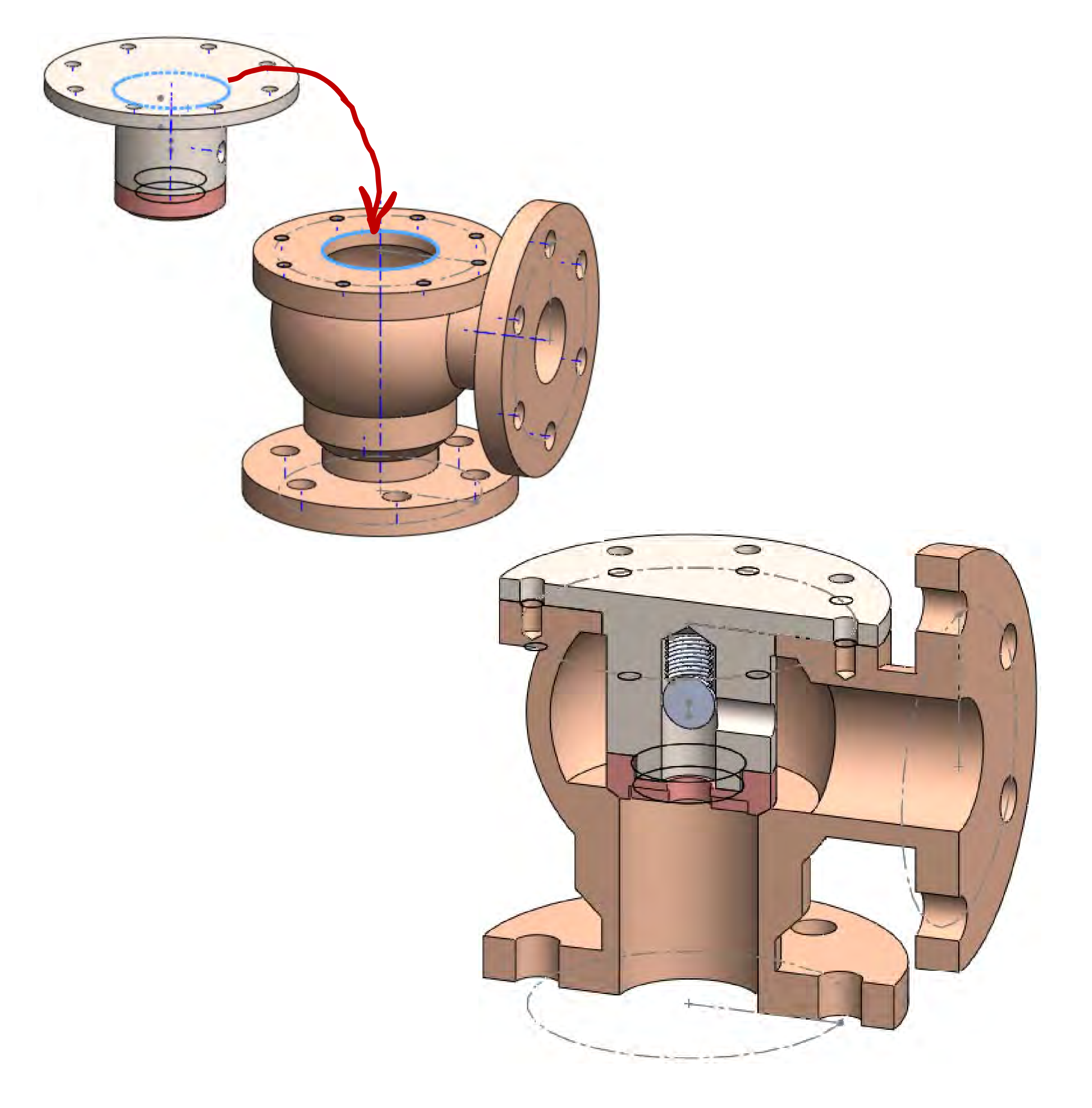
√ Inserte el subconjunto



√ Haga paralelos los ejes de los agujeros laterales

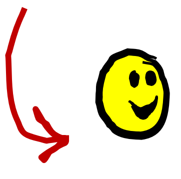


√ Haga coincidente el círculo de la boca superior del cuerpo con el círculo del escalón de la tapa





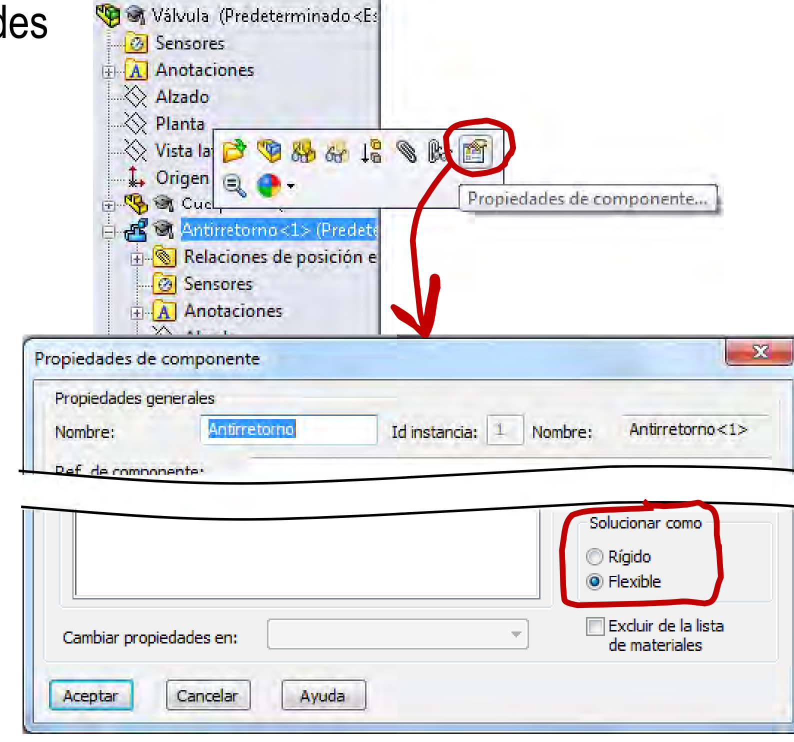
¡Por defecto, los sub-ensamblajes se insertan como cuerpos rígidos!



Modifique la configuración del sub-ensamblaje para que conserve la movilidad

√ Seleccione "Propiedades de componente" en el menú contextual

√ Seleccione "Flexible" en "Solucionar como"

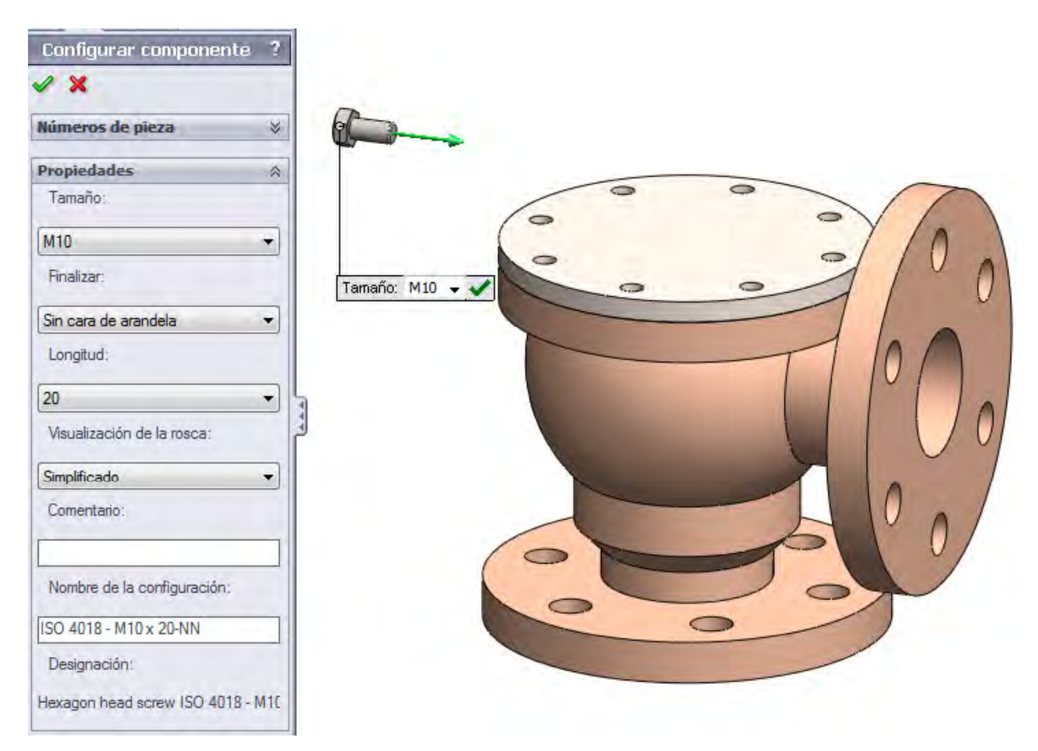


Añada los tornillos:

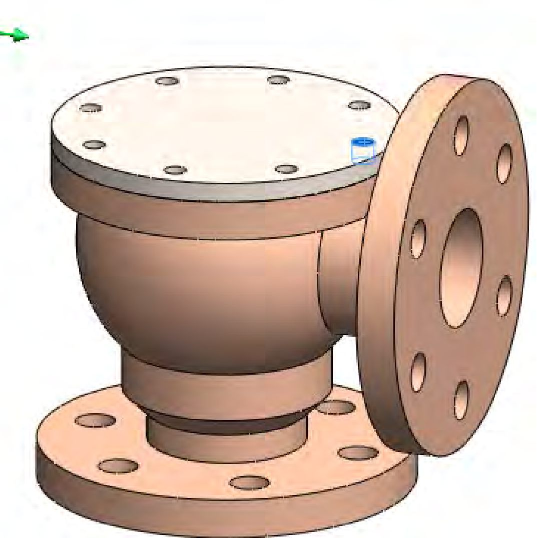
√ Selecione el tornillo del toolbox



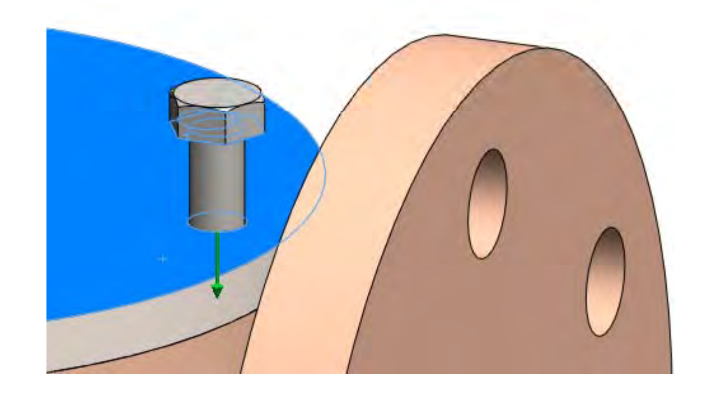
√ Seleccione la instancia apropiada



√ Haga la caña coaxial con el agujero



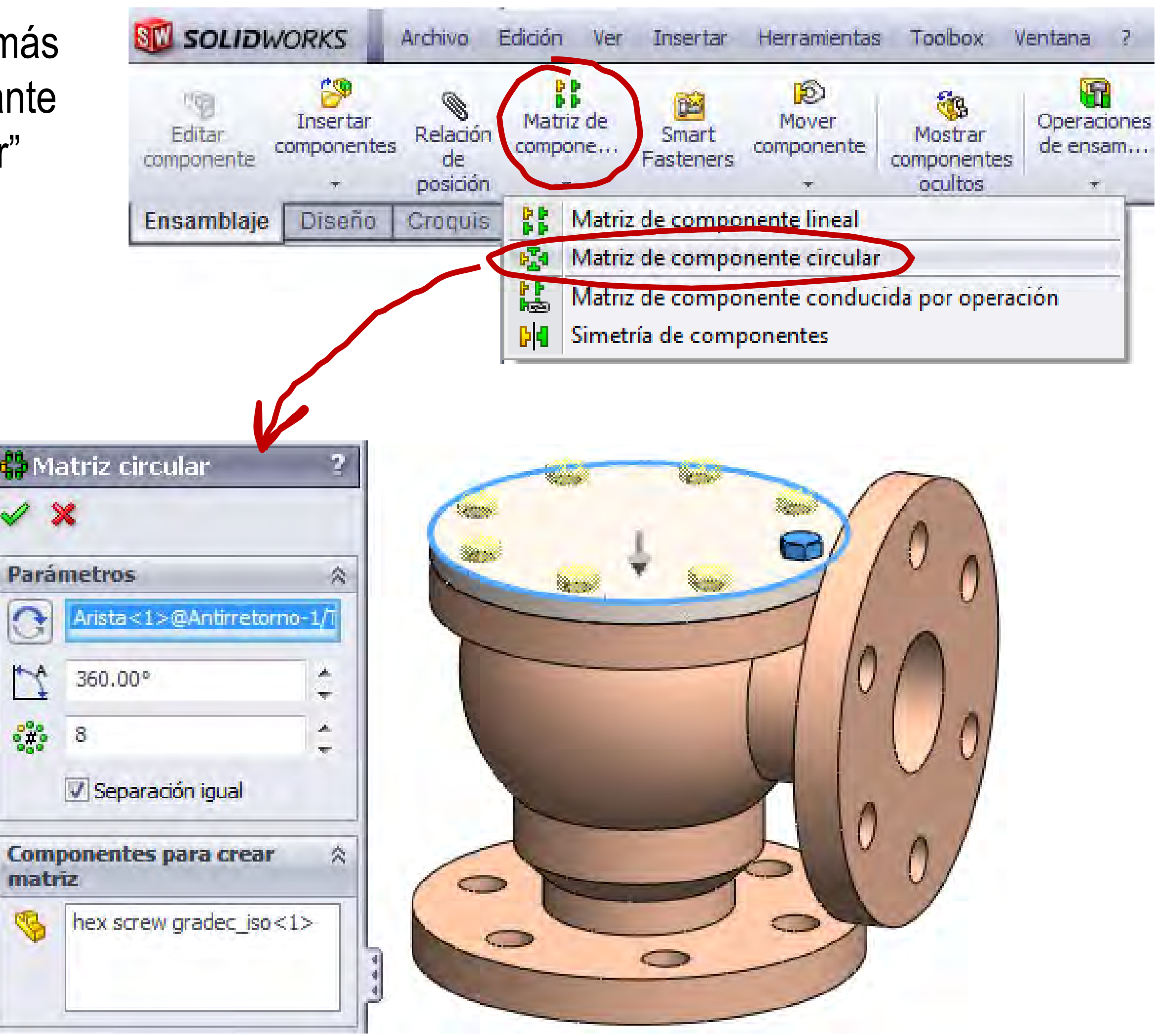
√ Haga la base de la cabeza coincidente con la cara superior de la tapa



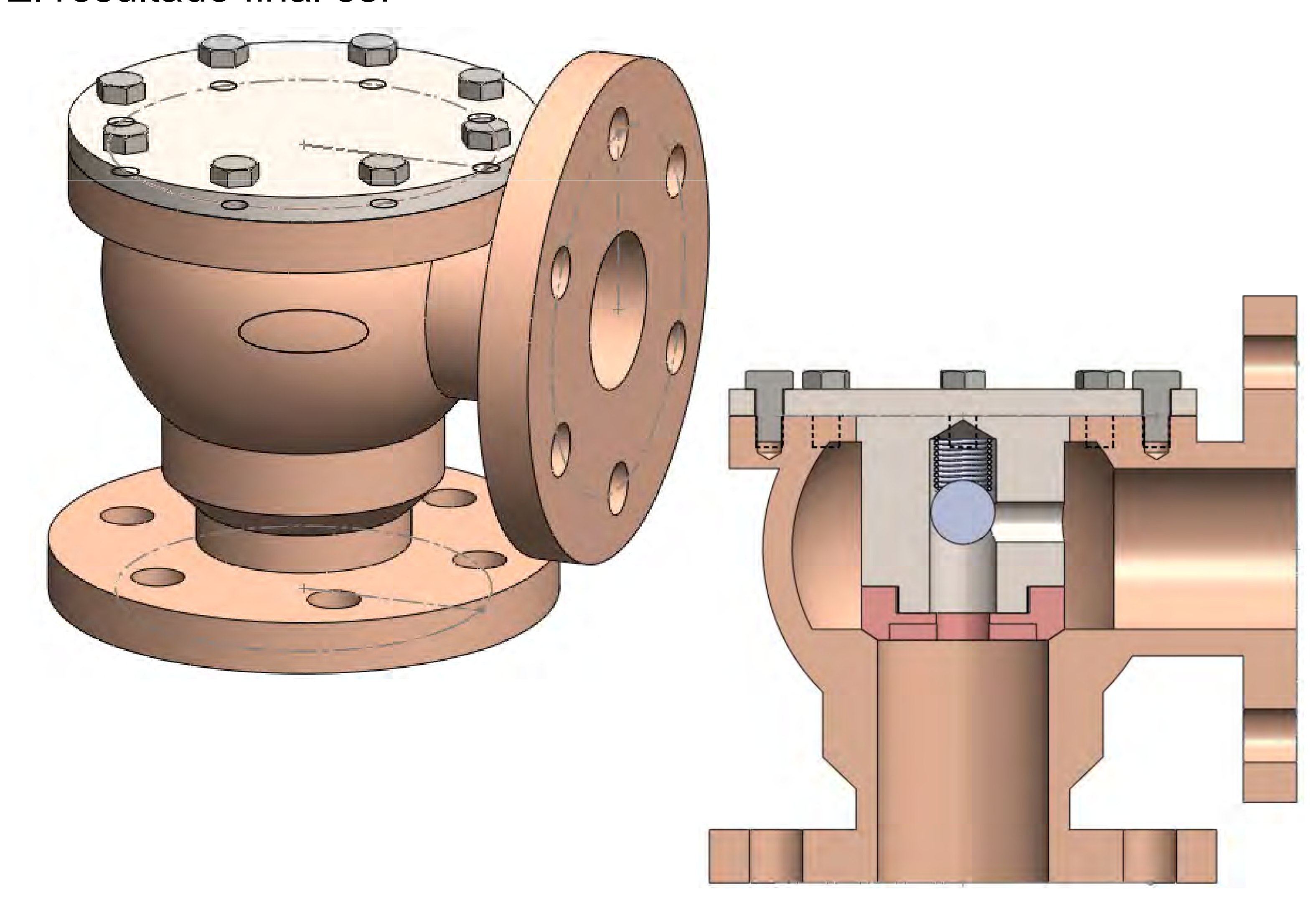
cc Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

√ Inserte los demás tornillos mediante "matriz circular"



El resultado final es:



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

1 Se necesitan modelos completamente definidos para proceder a ensamblar

Puede ser necesario analizar el dibujo de conjunto para deducir información sobre los detalles de las piezas

2 Para definir las relaciones de emparejamiento hay que analizar la función y el montaje del ensamblaje

Algunas condiciones de emparejamiento requieren construcciones auxiliares previas en los modelos

Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

3 Las piezas elásticas o móviles requieren procedimientos de ensamblaje especiales

Puede ser necesario disponer de diferentes modelos de una misma pieza: en reposo, en posición de trabajo, etc.

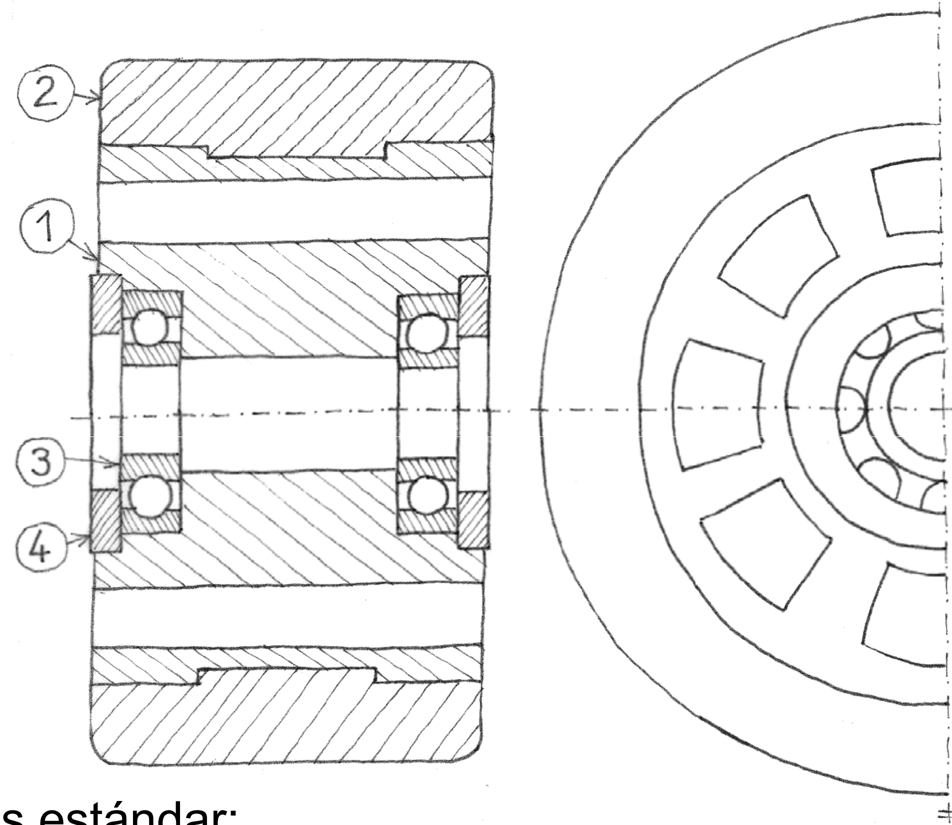
4 Los objetos complejos o con subconjuntos independientes, se ensamblan jerárquicamente

Ensamble “de abajo arriba”: primero los subconjuntos, y, luego, estos en los conjuntos principales

Ejercicio 11.2. Rueda de patín

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

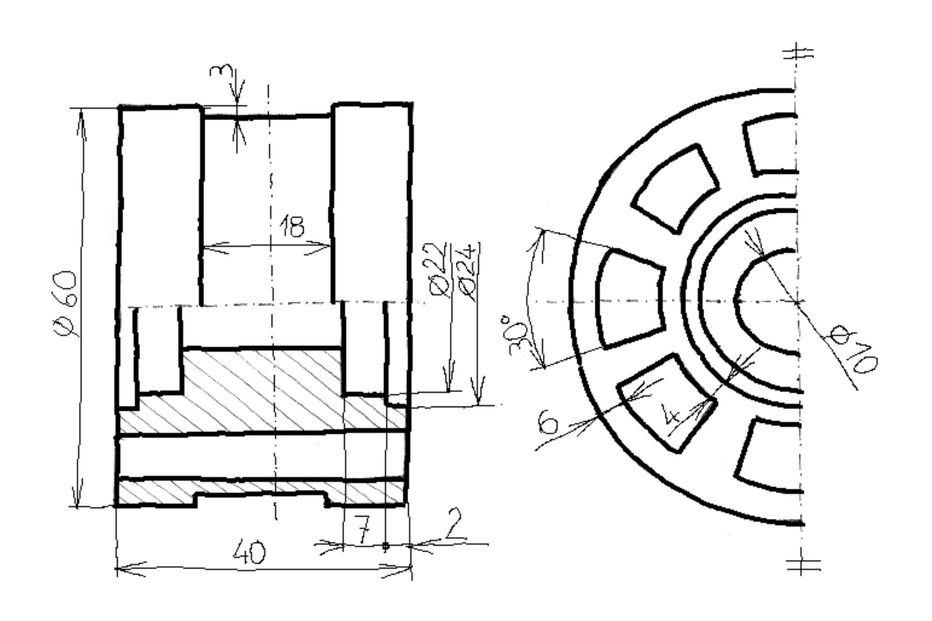
La figura muestra el *boceto* del conjunto de una rueda de patín

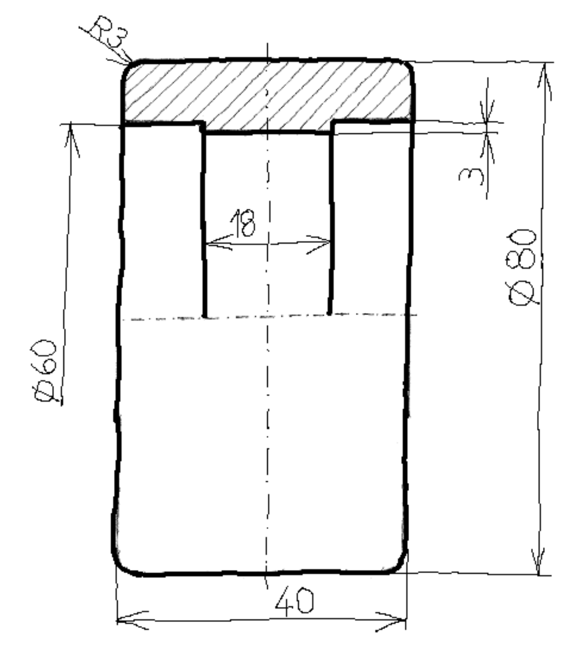


Hay dos componentes estándar:

- √ El subconjunto rodamiento (marca 3) es el ISO 1224 - 100822- R,8,SI,NC,8_68
- √ La arandela (marca 4) es la Washer ISO 7092 - 14

Los planos de diseño del núcleo, llanta o cubo y la superficie de rodadura o neumático son:





Se pide:

A Obtenga el modelo sólido de las piezas no estándar

B Obtenga el ensamblaje del conjunto

Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

La estrategia para obtener los modelos sólidos es directa y sencilla…

…pero conviene comprobar antes que las medidas de las piezas diseñadas son compatibles con las piezas estándar

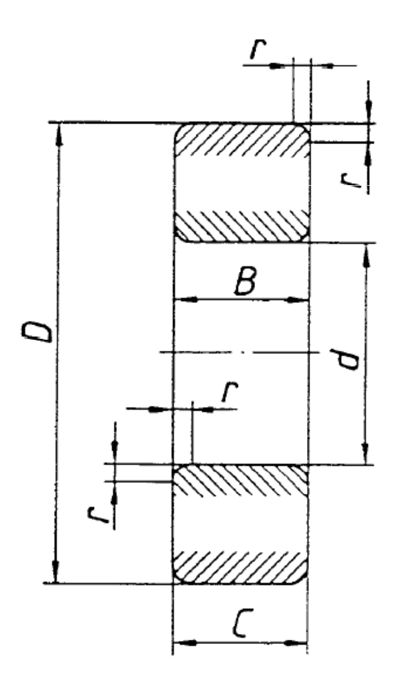
La estrategia para ensamblar requiere dos etapas:

1 Ensamble las piezas modeladas

2 Inserte y ensamble las piezas estándar

Las dos tareas se entremezclan, puesto que las piezas estándar no siempre se ensamblan al final

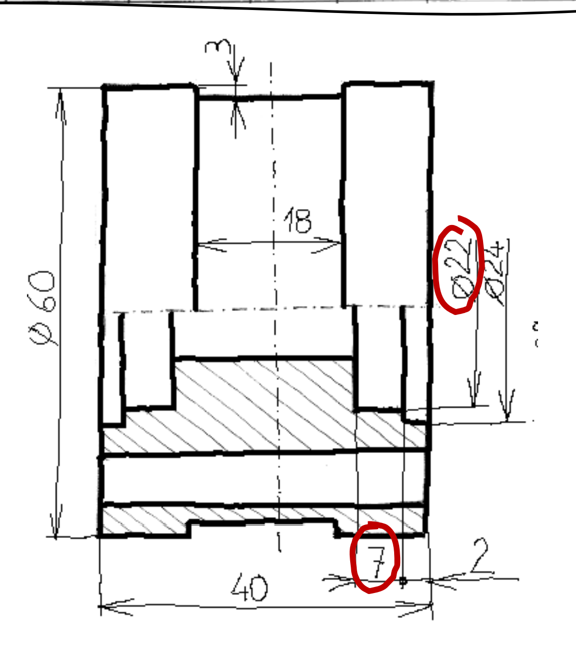
De la norma ISO 1224 (UNE 18-182-89) se obtienen las medidas del rodamiento:



Medidas en mm

d	D	B y C	$r_{smin.}$	$r_{1smin.}$	Rodamiento con pestaña D_1	Rodamiento con pestaña C_1	Tipos de rodamientos aplicables	Series de medidas[1)]
8	12	2,5	0,1	0,05	–	–	Abiertos	17
8	16	4	0,2	0,1	18	1	Abiertos	18
8	16	6	0,2	0,1	18	1,3	Con escudos	38
8	19	6	0,3	0,15	22	1,5	Abiertos, con escudos	19
8	22	7	0,3	0,15	–	–	Abiertos, con escudos	10
8	24	8	0,3	0,15	–	–	Abiertos	02

Y se comprueba que son compatibles con el alojamiento diseñado en la llanta



De la norma UNE-EN-ISO-7092 se obtienen las medidas de la arandela:

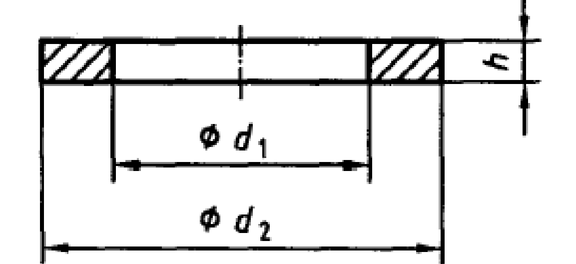
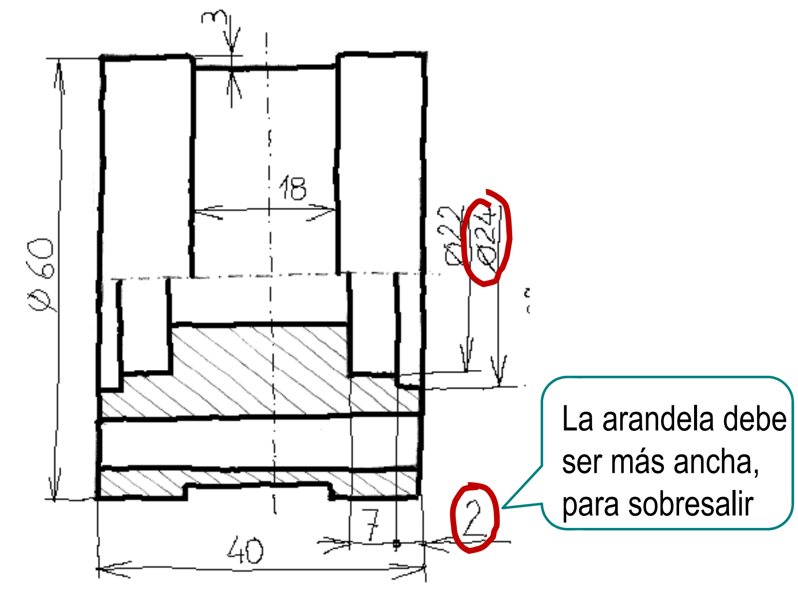


Tabla 2
Medidas no preferentes

Medidas en milímetros

Medida nominal (Diámetro nominal de la rosca, *d*)	Agujero de paso d_1 nom. (mín.)	Agujero de paso d_1 máx.	Diámetro exterior d_2 nom. (máx.)	Diámetro exterior d_2 mín.	Espesor *h* nom.	Espesor *h* máx.	Espesor *h* mín.
3,5	3,70	3,88	7,00	6,64	0,5	0,55	0,45
14	15,00	15,27	24,00	23,48	2,5	2,7	2,3
18	19,00	19,33	30,00	29,48	3	3,3	2,7

Y se comprueba que son compatibles con el alojamiento diseñado en la llanta

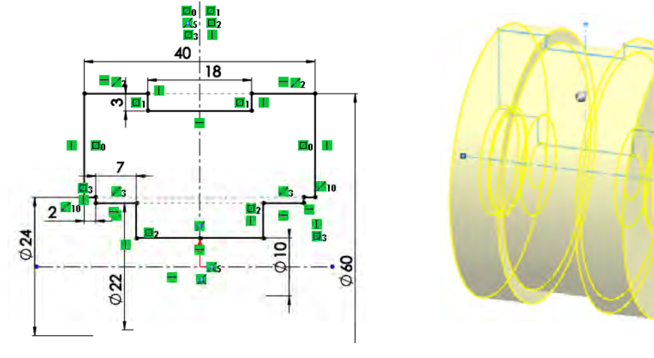




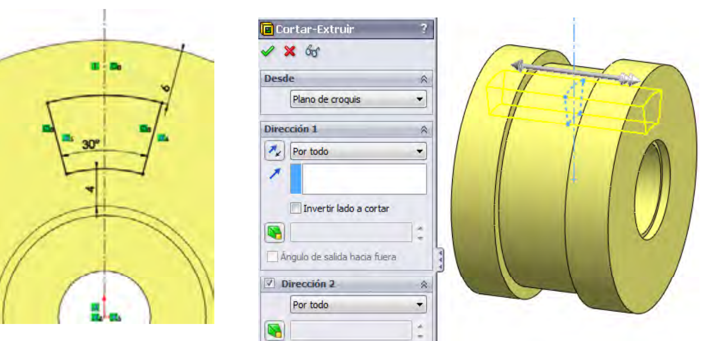
¡Además hay que comprobar que la arandela no presiona al anillo interior del rodamiento: el diámetro interior de la arandela debe ser mayor que el exterior del anillo interno!

A partir del plano de diseño, obtenga el modelo de la marca 1:

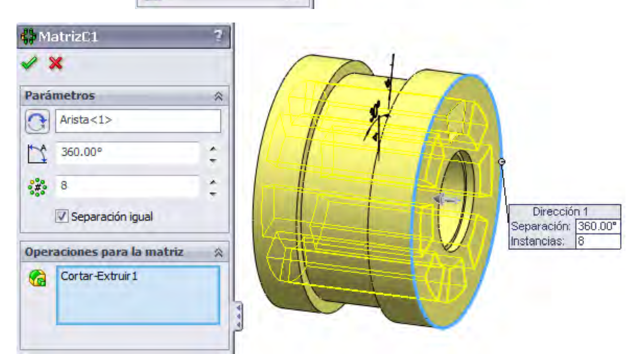
√ Obtenga el núcleo del cuerpo por revolución



√ Obtenga la primera ranura

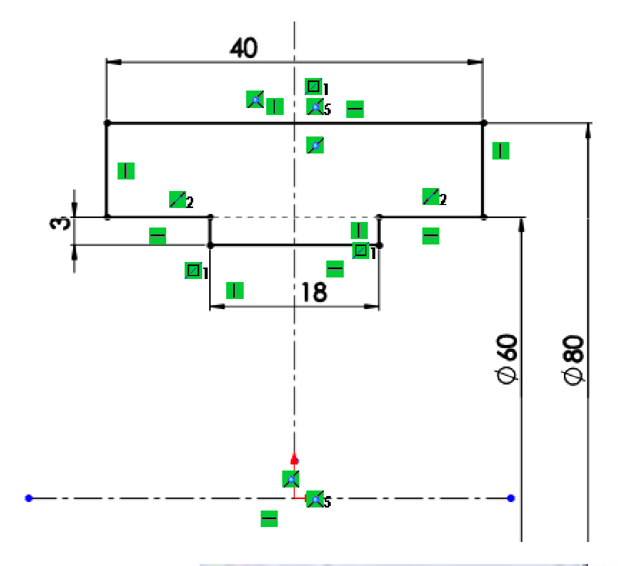


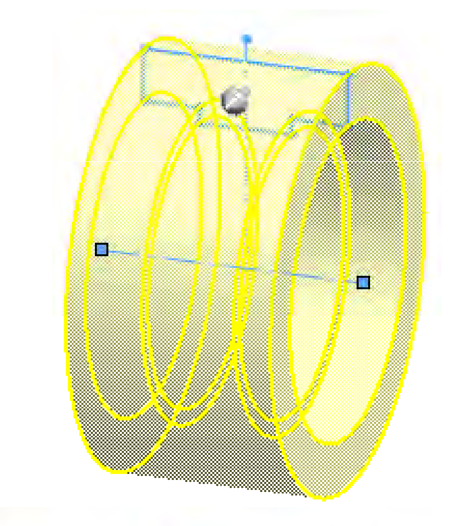
√ Obtenga el resto por matriz circular



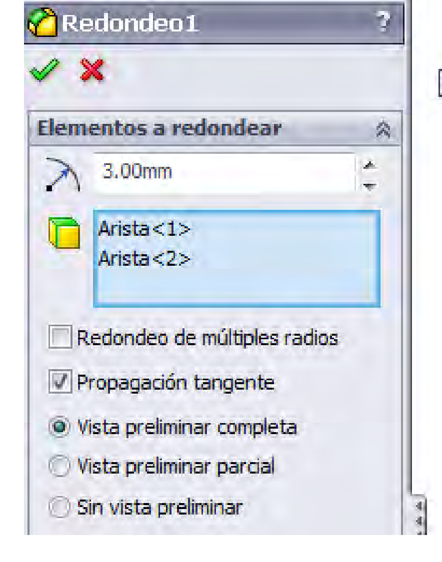
El modelo de la marca 2 se obtiene así:

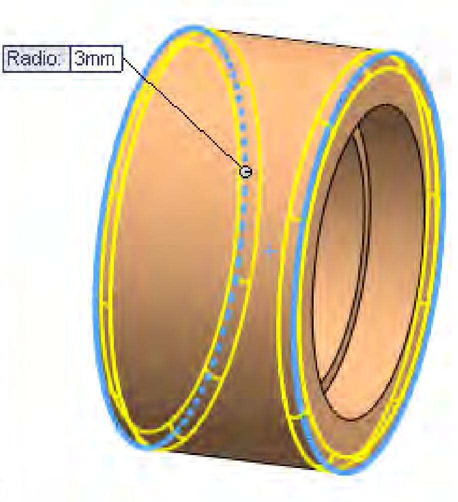
√ Obtenga el núcleo por revolución





√ Añada los redondeos





Enunciado
Estrategia
Ejecución
Diseño
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

El modelo de la marca 3 se toma de la librería:

√ Busque en la librería de piezas estándar un rodamiento ISO 1224 - 100822- R,8,SI,NC,8_68

Una búsqueda simple nos indica que ISO 1224 corresponde a "rodamientos de precisión para instrumentos"

Hay diferentes formas de buscar:

1 Consulte la norma:



NORMA ESPAÑOLA	Rodamientos RODAMIENTOS DE PRECISION PARA INSTRUMENTOS	UNE 18-182-89

2 Haga una búsqueda de "ISO 1224" en internet

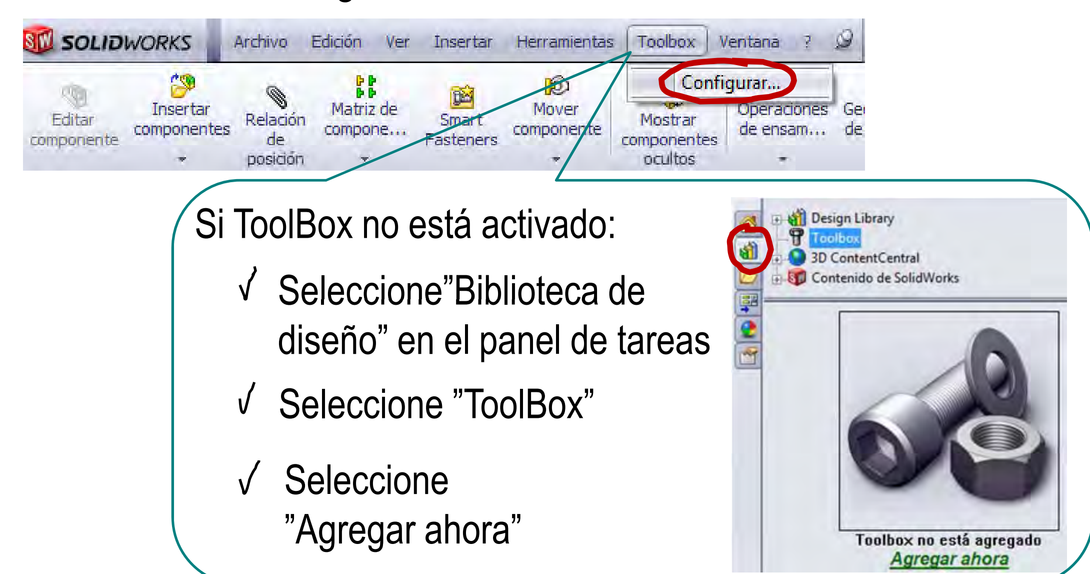


3 Tantee en ToolBox



Para tantear en ToolBox:

√ Seleccione "Configurar" en el menú de ToolBox



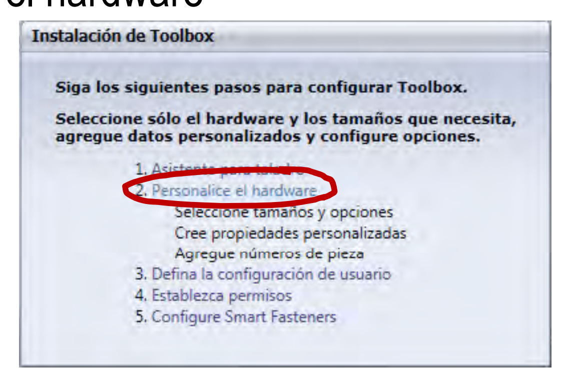
Si ToolBox no está activado:

√ Seleccione"Biblioteca de diseño" en el panel de tareas

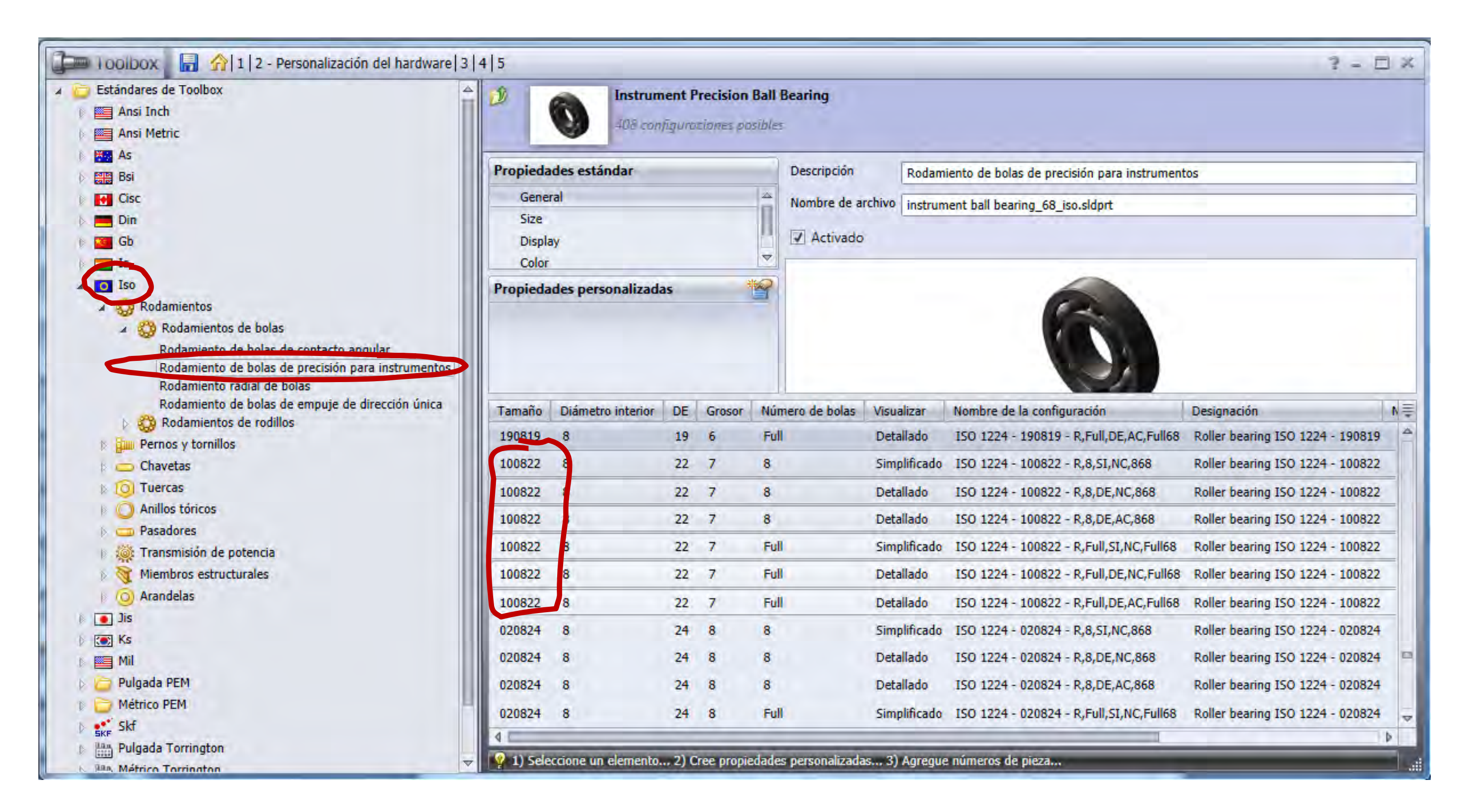
√ Seleccione "ToolBox"

√ Seleccione "Agregar ahora"

√ Seleccione "Personalice el hardware"



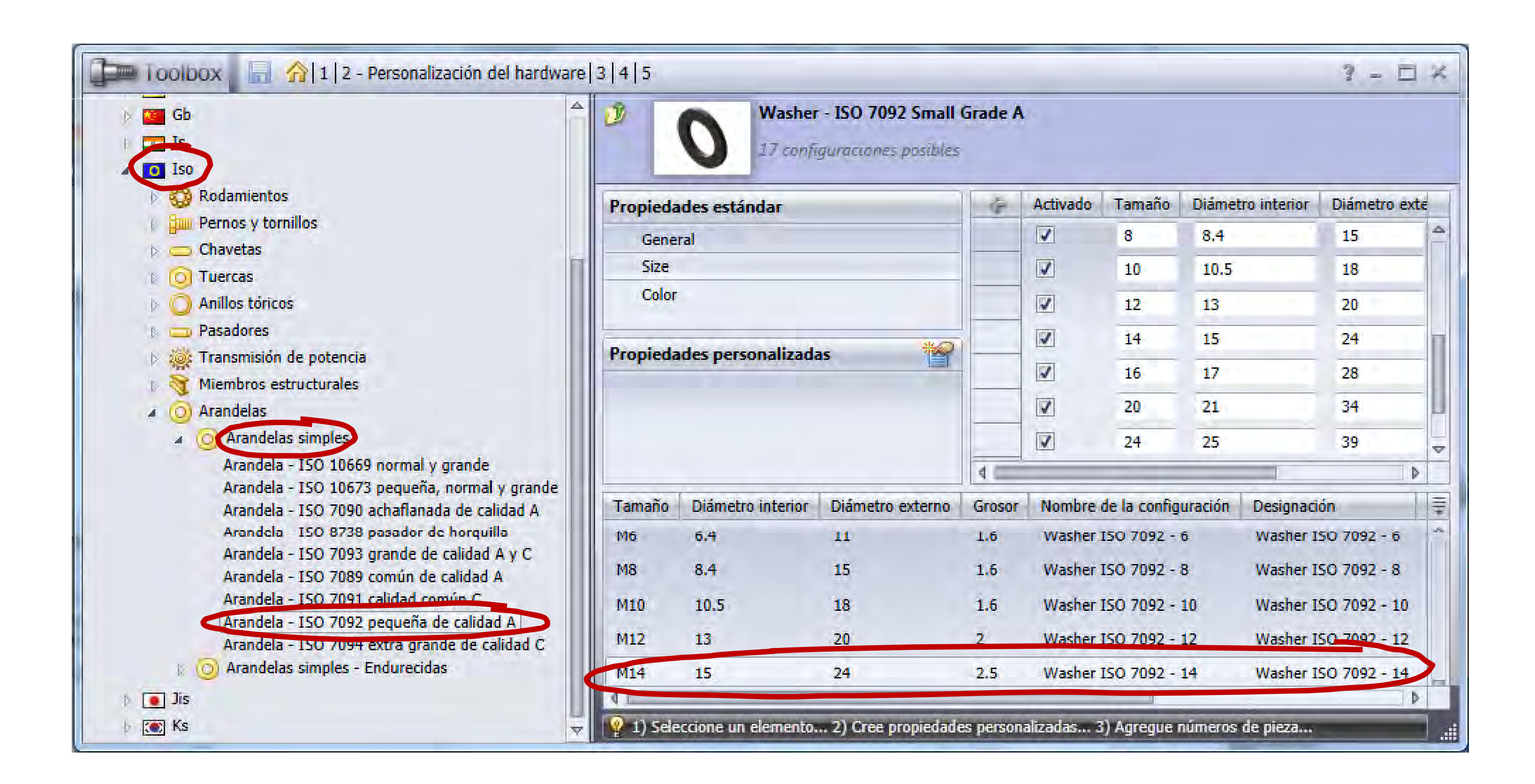
- √ Despliegue el menú de Rodamientos de bolas ISO
- √ Muestre secuencialmente cada uno de los tipos, hasta encontrar el que corresponde con la norma ISO 1224



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Diseño
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

El modelo de la marca 4 se toma de la librería:

√ Busque en la librería de piezas estándar una arandela ISO 7092 - 14



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Diseño
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

Ensamble primero las piezas modeladas:

√ Utilice la marca 1 como pieza base

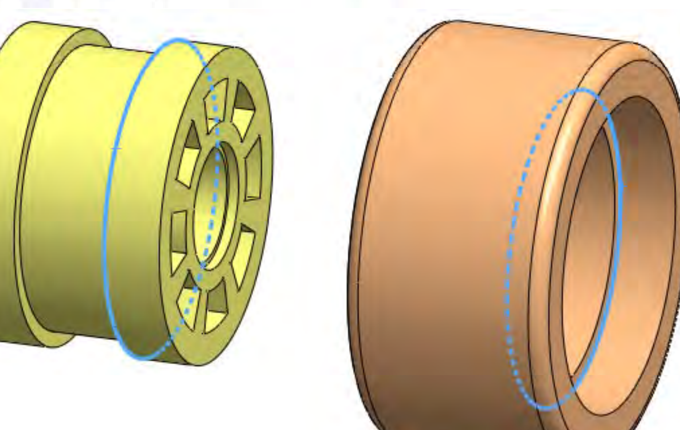
√ Haga coincidir los tres planos de referencia de la pieza con los tres planos homónimos del sistema global

Coincidente3
Análisis
Relaciones de posición
Selecciones de relaciones de posición
Vista lateral
Vista lateral@Llanta-1
Relac. de posición estándar
Coincidente
Paralela
Perpendicular

Ensamblaje1 (Predetermin...
Sensores
Anotaciones
Alzado
Planta
Vista lateral
Origen
Llanta<1> (Predetermin...
Relaciones de posici...
Sensores
Anotaciones
Material <sin especi...
Alzado
Planta
Vista lateral
Origen
Nucleo
Ranura
MatrizC1
Relaciones de posición

Vista lateral

√ Coloque la marca 2 con la circunferenica de su escalón concéntrica con la de la marca 1



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

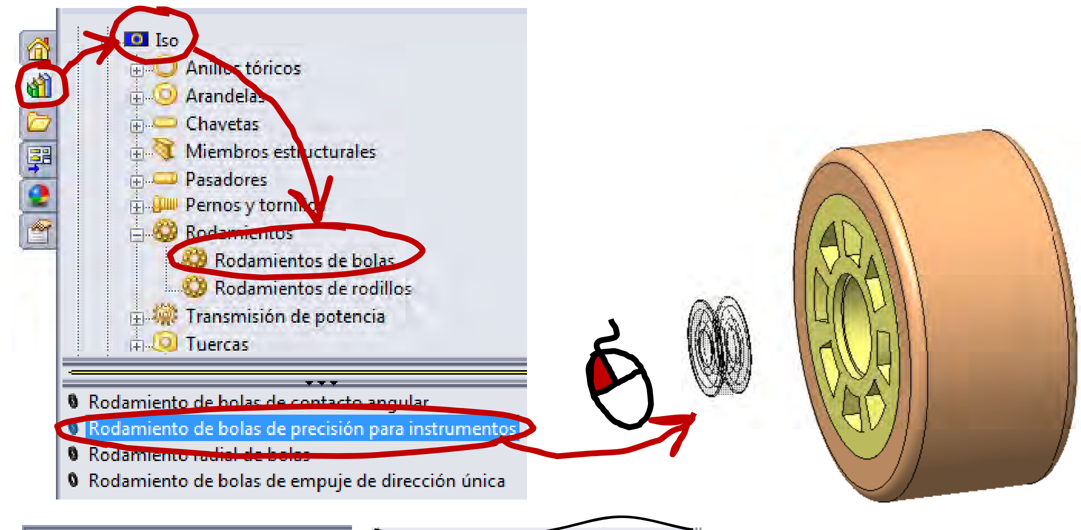
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

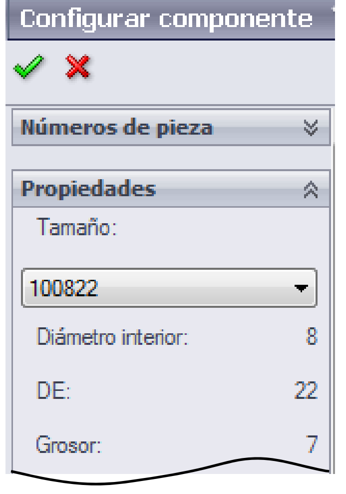
Añada un rodamiento:

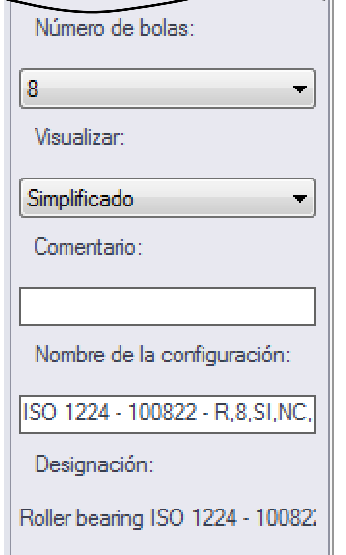
√ Selecione el rodamiento del toolbox

√ Pulse el botón izquierdo y manténgalo pulsado mientras "arrastra" la pieza maestra hasta la ventana de ensamblaje

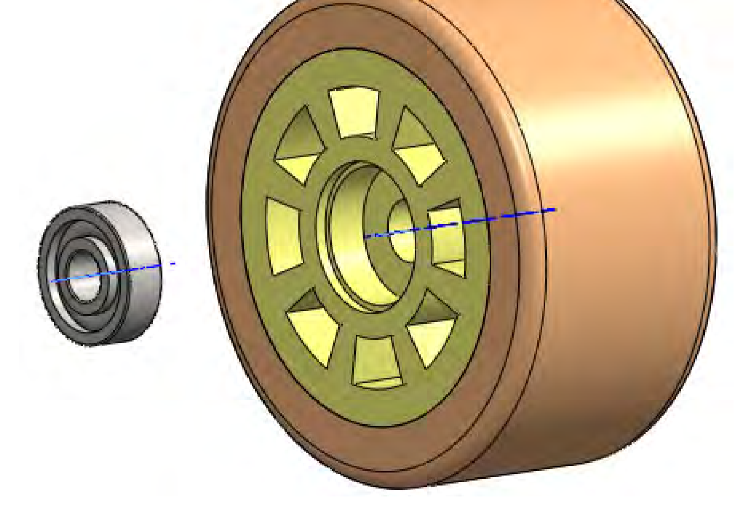
√ Seleccione la instancia apropiada



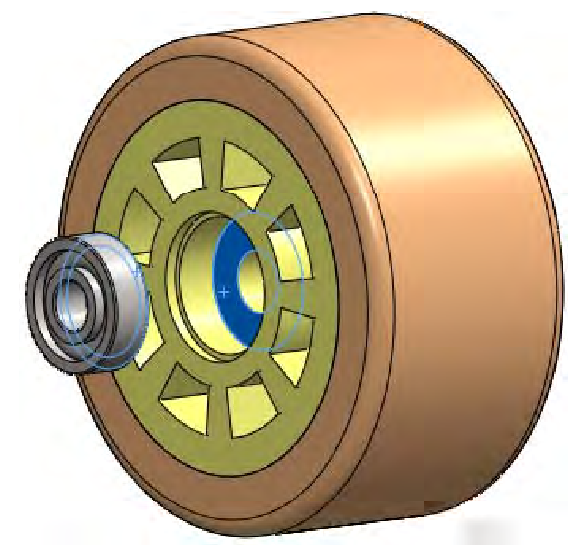




√ Haga el eje del rodamiento coaxial con el de la llanta



√ Haga la cara lateral del rodamiento coincidente con la interior del alojamiento de la llanta



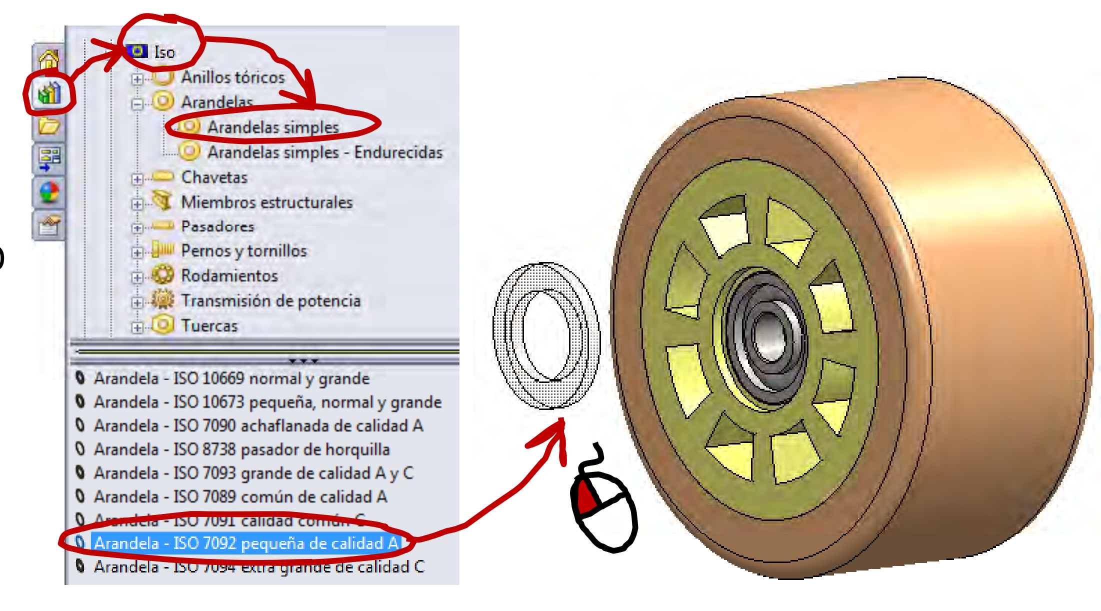
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

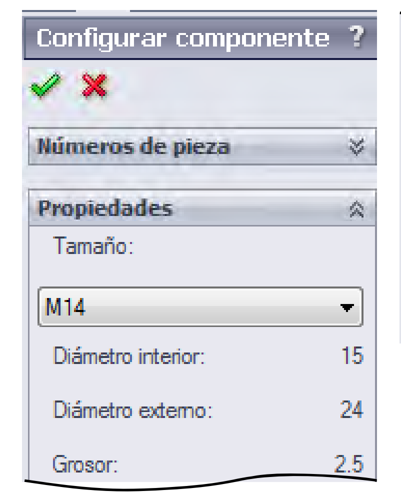
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Diseño
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

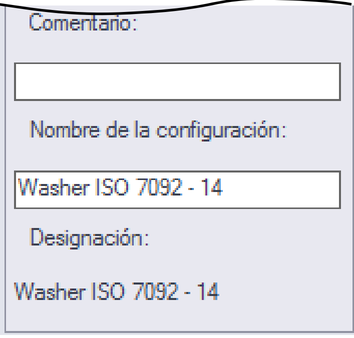
Añada una arandela:

- √ Selecione la arandela del toolbox
- √ Pulse el botón izquierdo y manténgalo pulsado mientras "arrastra" la pieza maestra hasta la ventana de ensamblaje



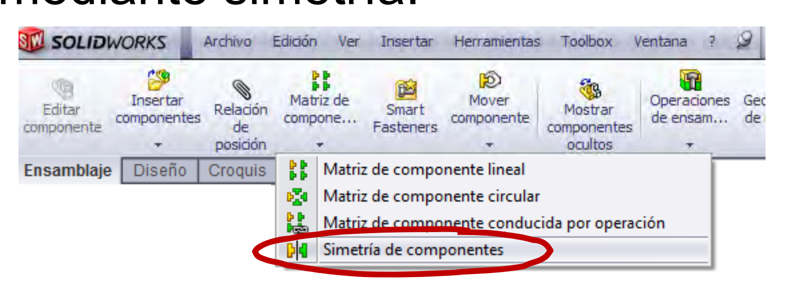
- √ Seleccione la instancia apropiada

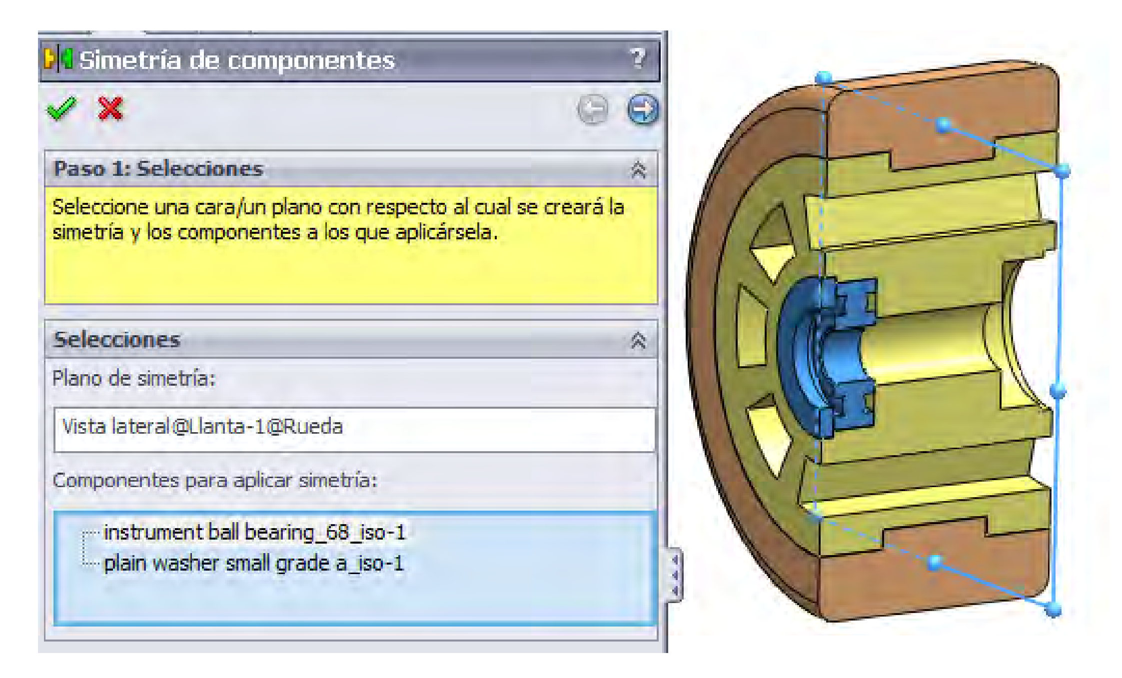




√ Coloque la marca 4 con la borde concéntrica con la del asiento de la marca 1

Añada el segundo rodamiento y la segunda arandela mediante simetría:

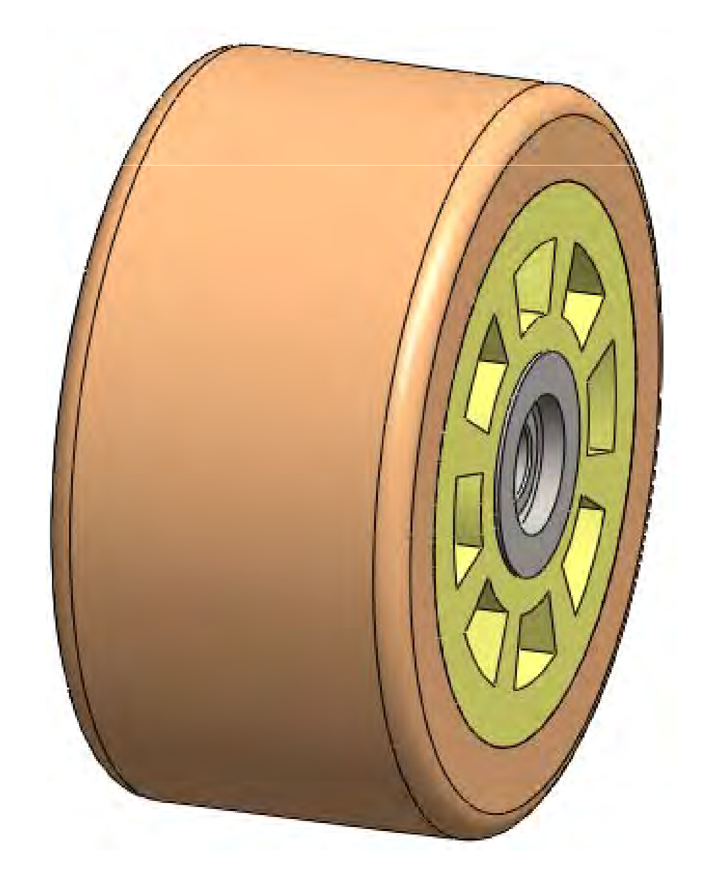


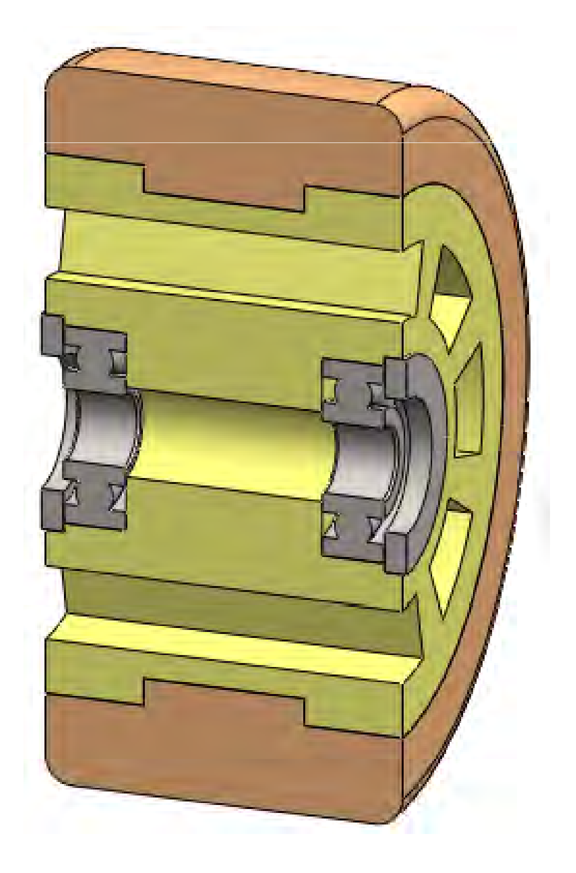


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

El resultado final es:







Sustituyendo la versión simplificada del rodamiento por la detallada, se obtiene una representación más realista:

Rueda (Predeterminado<Estado de visualización-1>)
Sensores
Anotaciones
Alzado
Planta
Vista lateral
Origen
Llanta<1
(-) Neum
(-) instru
(-) plain
Relaciones d
Component

Invertir la selección
Ir a...
Componente (instrument ball bearing_...)
Elementos ocultos del árbol
Editar componente de Toolbox
Aislar
Visualización de componentes
Fijar

Configurar componente

Números de pieza

Propiedades

Tamaño:

100822

Diámetro interior: 8

DE: 22

Grosor: 7

Número de bolas:

8

Visualizar:

Simplificado

Simplificado

Detallado

Nombre de la configuración:

ISO 1224 - 100822 - R,8,SI,NC,8_68

Designación:

Roller bearing ISO 1224 - 100822

Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

1 Para proceder a ensamblar , las piezas modeladas tienen que ser compatibles con las piezas estándar

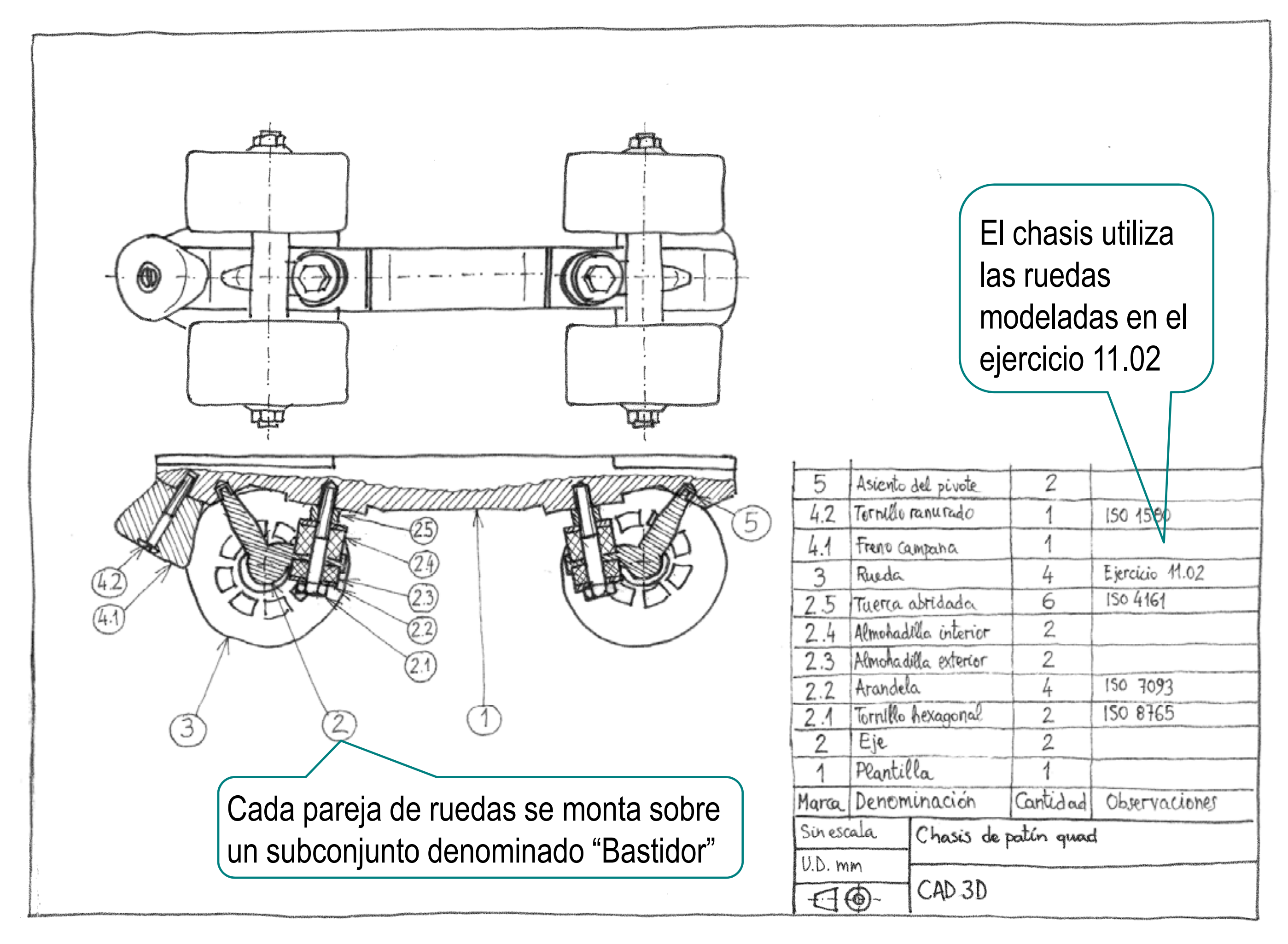
Puede ser necesario consultar las normas, para conocer las medidas de las piezas estándar antes de modelar el resto de piezas

2 Para ensamblar las piezas estándar hay que tomarlas de la librería

Hay que conocer los códigos que definen las piezas estándar para buscarlas en la librería

Ejercicio 11.3. Chasis de patín quad

La figura muestra el *boceto* del conjunto chasis de patín quad

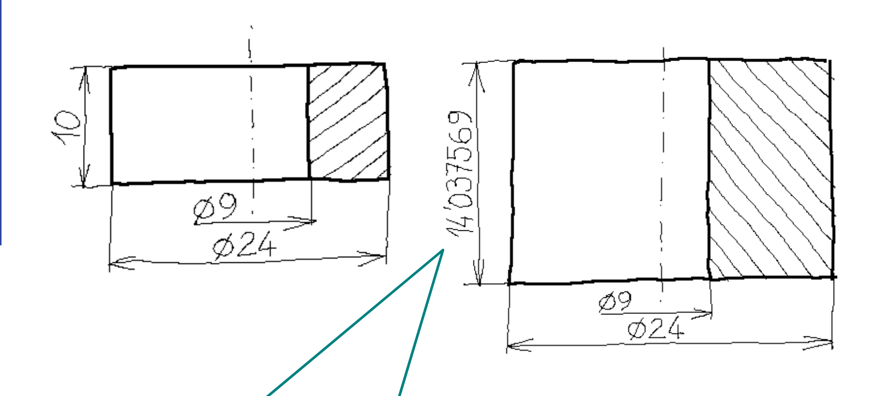


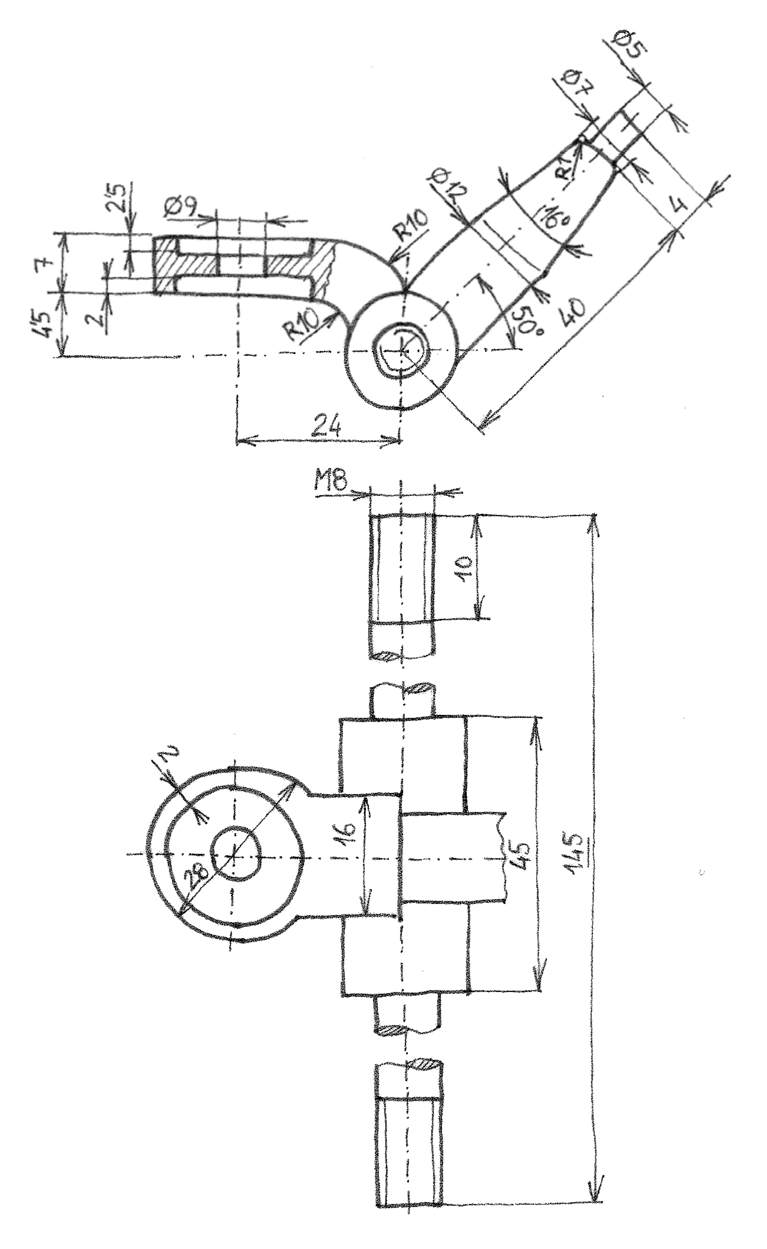
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Los planos de diseño de las piezas no estándar del bastidor son:



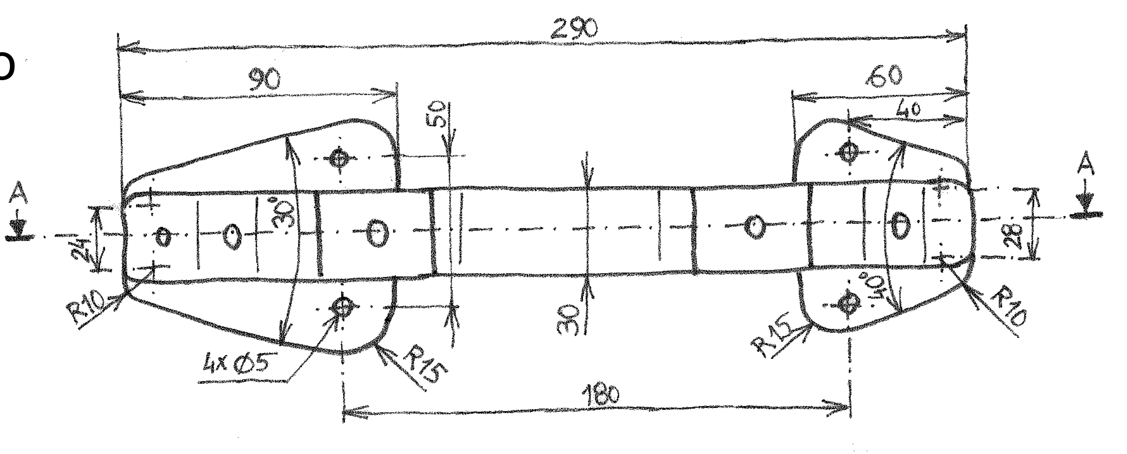


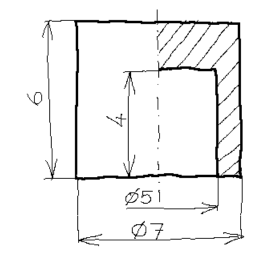
Debe notarse que las dimensiones de las almohadillas se dan en una posición de montaje

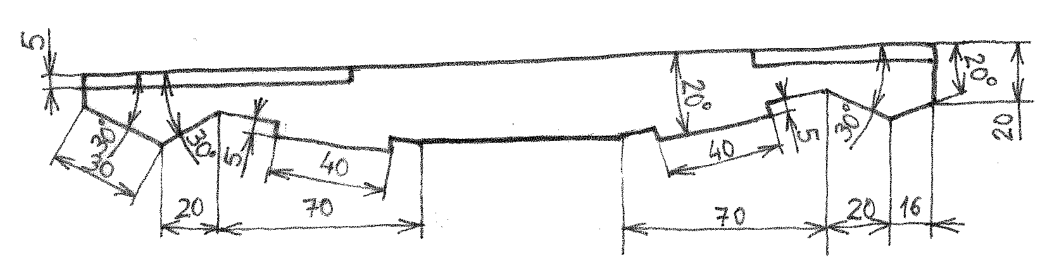
Son objetos elásticos que se comprimen al apretarlos con el tornillo ISO 8765 y la tuerca ISO - 4161

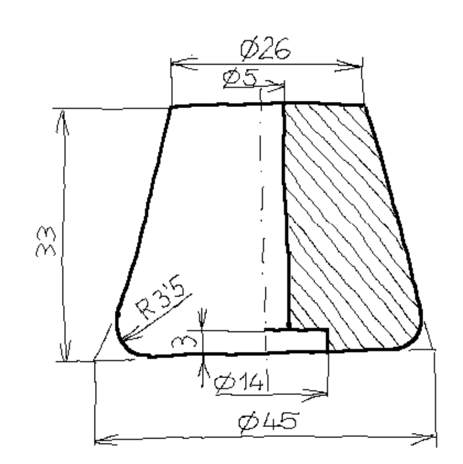
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

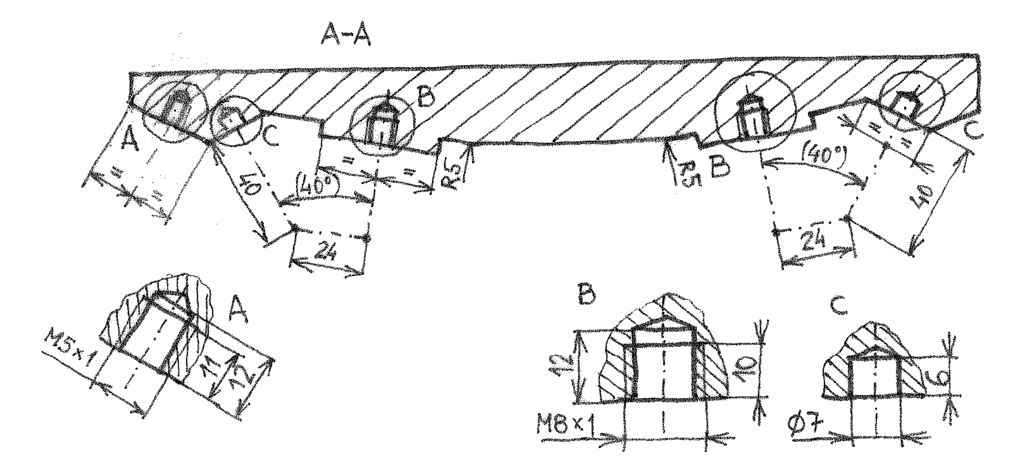
Los planos de diseño de las piezas no estándar del chasis son:











Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Las piezas estándar son:

- ✓ Tornillo hexagonal de paso fino
  ISO 8765 - M8x1.0 x 50 x 22
- ✓ Arandela simple ISO 7093 - 8
- ✓ Tuerca hexagonal abridada ISO - 4161 - M8
- ✓ Tornillo con cabeza cilíndrica ranurada
  ISO 1580 - M5 x 45 - 38

Se pide:

A Obtenga los modelos sólidos de las piezas no estándar

B Obtenga el ensamblaje del conjunto

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

La estrategia para obtener los modelos sólidos incluye dos consideraciones importantes:

1. Se necesitan construcciones auxiliares para coordinar las geometrías complejas del eje y la plantilla

2. Se debe comprobar la compatibilidad de las medidas de las piezas estándar con el resto del ensamblaje

La estrategia para ensamblar requiere tres etapas:

Faltaría una cuarta etapa de ensamblaje de la bota al chasis

1. Copie el subconjunto rueda (ejercicio 11.02)
2. Ensamblaje del subconjunto bastidor de rueda
3. Ensamblaje del conjunto chasis de patín

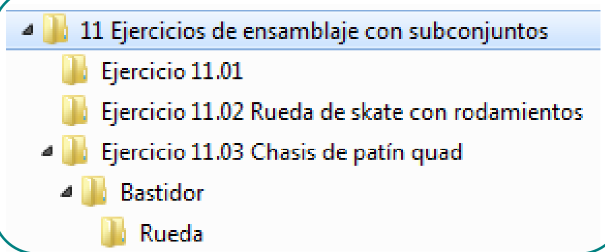
Incluyendo el freno

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones



Para organizar los ficheros:

√ Cree una subcarpeta para el bastidor y otra para la rueda



√ Haga una copia del ejercicio de la rueda en la subcarpeta nueva

√ Añada los modelos y el ensamblaje del bastidor en su carpeta

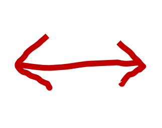
Añadiendo el subconjunto rueda situado en la correspondiente subcarpeta

√ Añada los modelos y el ensamblaje del chasis en la carpeta principal

Añadiendo el subconjunto bastidor situado en la correspondiente subcarpeta

Para copiar los ficheros del ejercicio 11.02 en la carpeta "Rueda" del ejercicio 11.03 hay dos métodos:

Copiar mediante el explorador del sistema operativo



Abrir el fichero principal del ensamblaje con SolidWorks ® y "guardar como"

Simple y válido para casos sencillos

Funciona si TODOS los ficheros relacionados están en la misma carpeta

¡Si las piezas estándar están en las carpetas por defecto de SolidWorks ®, las seguirá localizando!

Sofisticado y completo: garantiza la copia de todos los documentos relacionados

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Proyecto
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones



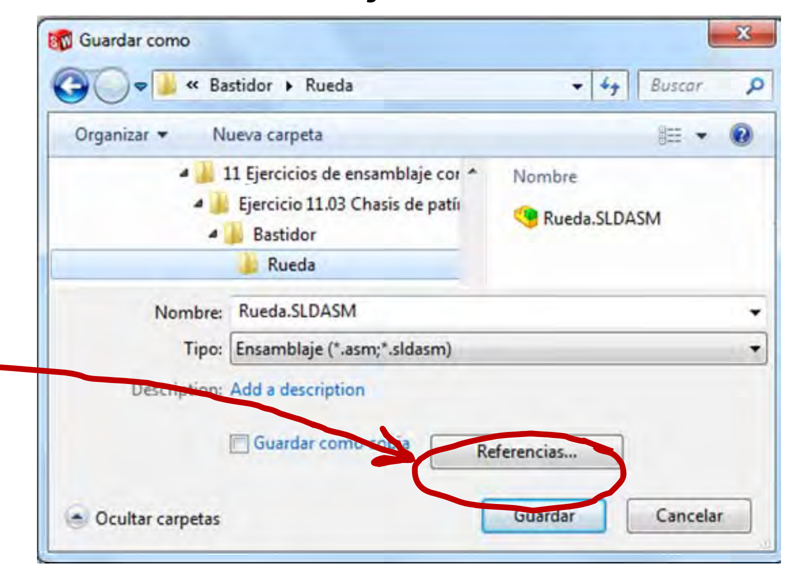
Para guardar la rueda como un subensamblaje:

√ Abra el fichero de ensamblaje de la rueda

√ Seleccione "Guardar como"

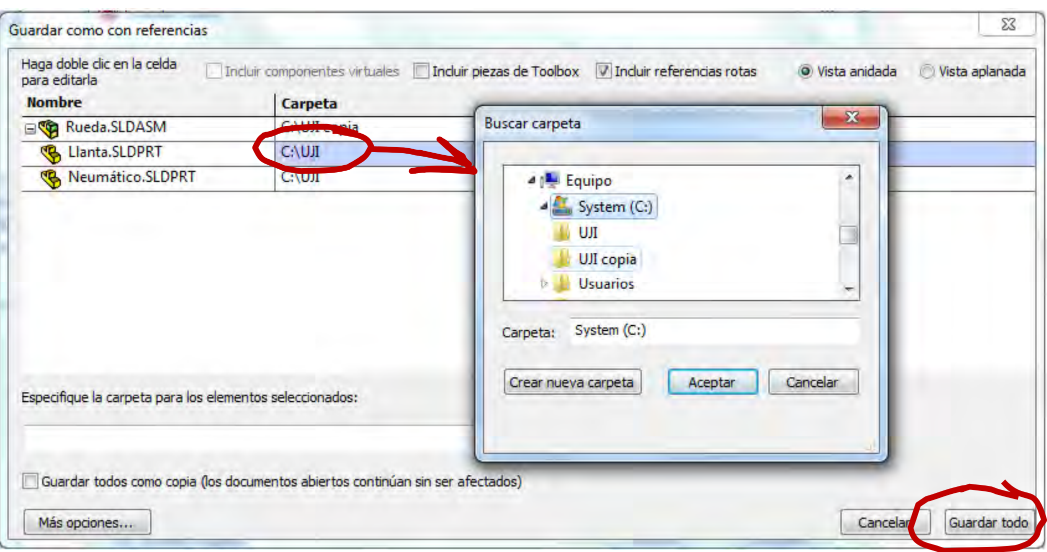
√ Pulse el botón "Referencias"

√ Seleccione toda la columna "Carpetas"



√ Modifique, una a una, las carpetas de destino de todos los ficheros

√ Seleccione "Guardar todo"



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

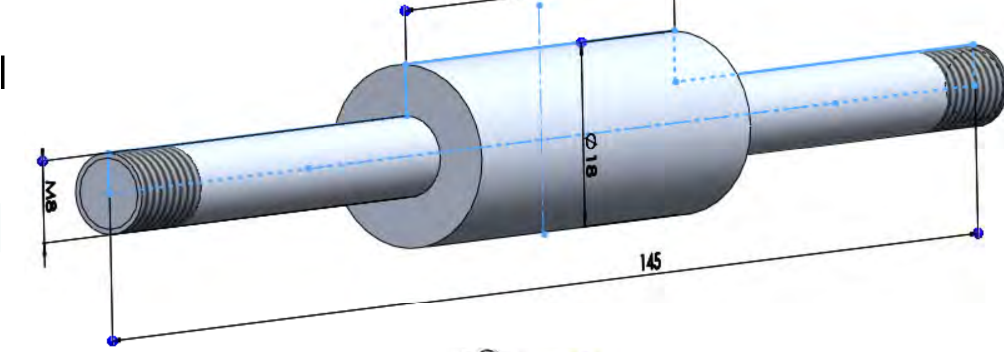
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Proyecto
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

A partir del plano de diseño, obtenga el modelo del eje del bastidor:

√ Obtenga el núcleo del cuerpo por revolución

Añada las roscas



√ Obtenga el pivote por revolución



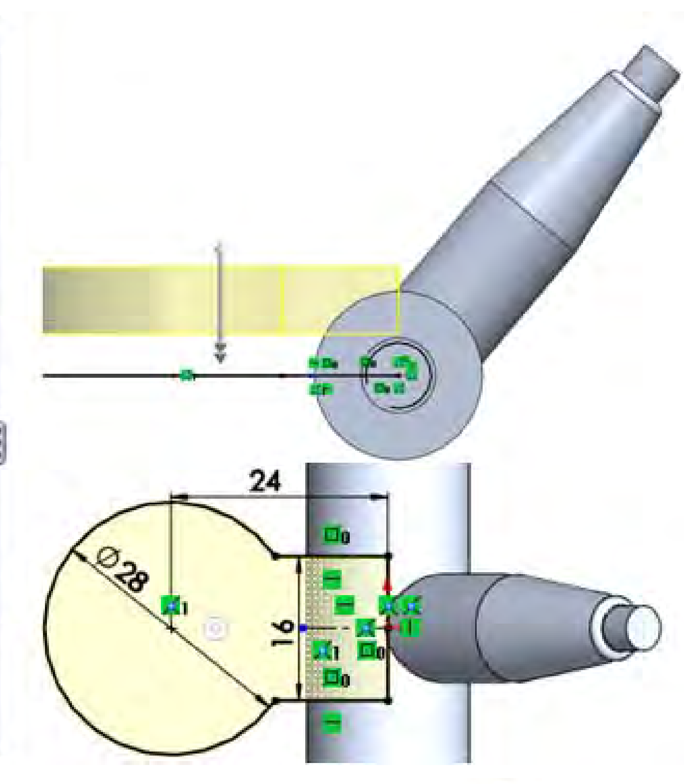
√ Añada el redondeo

√ Obtenga el brazo por extrusión

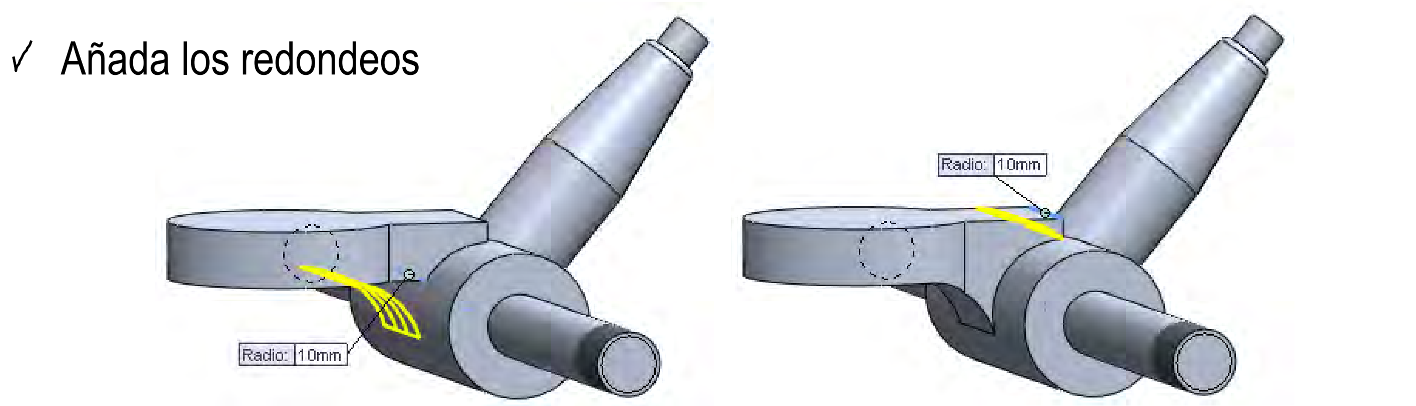
El perfil se dibuja en el plano de planta, para no tener que crear un datum

La extrusión debe estar descentrada respecto al plano horizontal donde se dibuja el perfil





√ Añada los redondeos

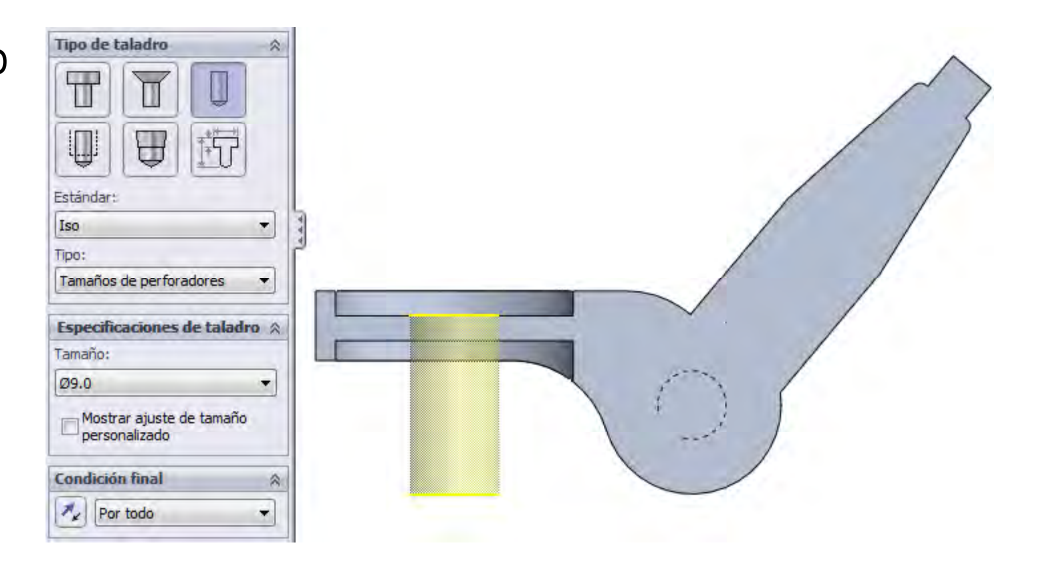


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Proyecto
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

√ Añada los asientos para los amortiguadores:

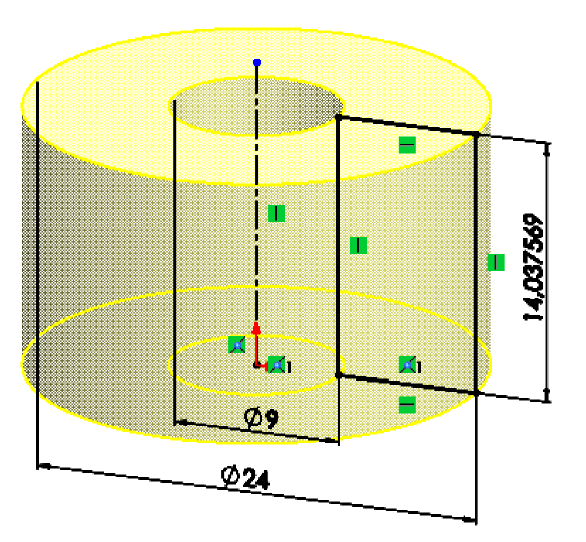


√ Añada el taladro

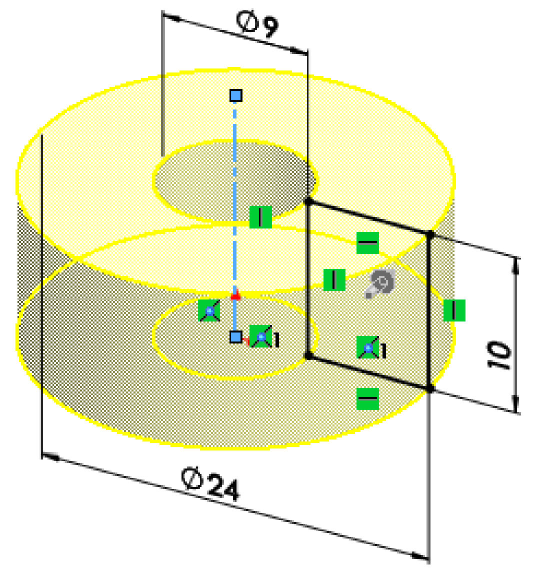


Obtenga los modelos de las almohadillas amortiguadoras:

√ Obtenga la almohadilla interior por revolución



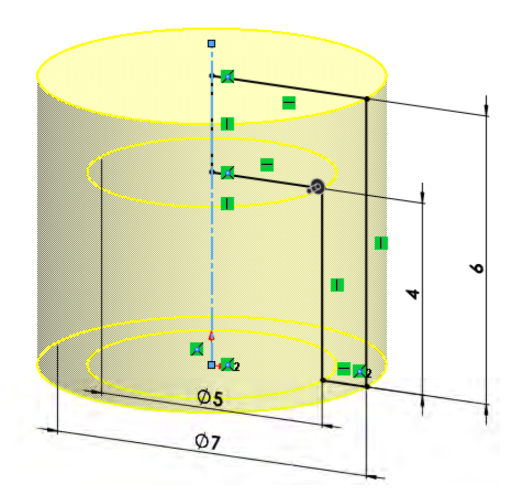
√ Obtenga la almohadilla exterior por revolución



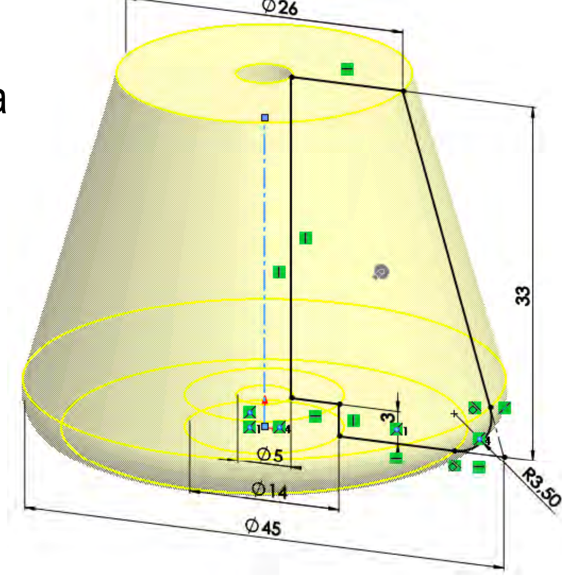
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Proyecto
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

Obtenga los modelos del asiento y el freno campana:

√ Obtenga el asiento por revolución



√ Obtenga el freno campana por revolución



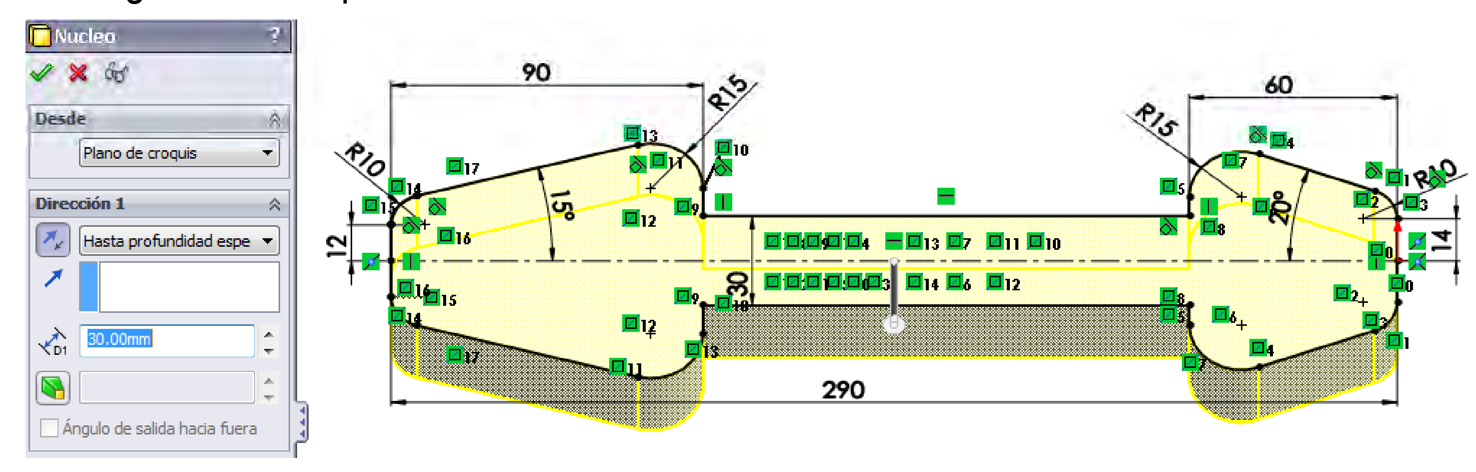
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

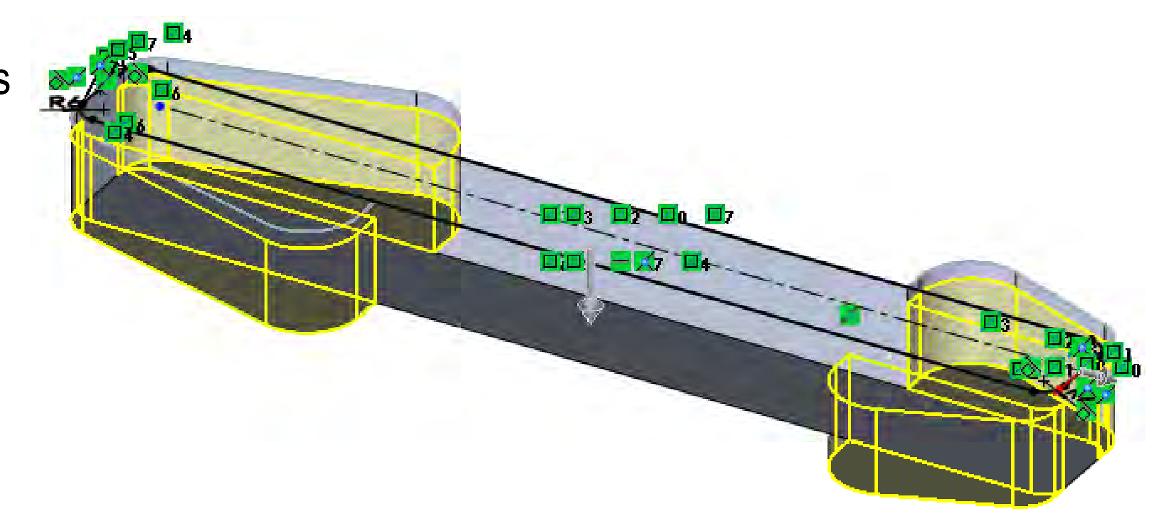
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Proyecto
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

Obtenga el modelo de la plantilla:

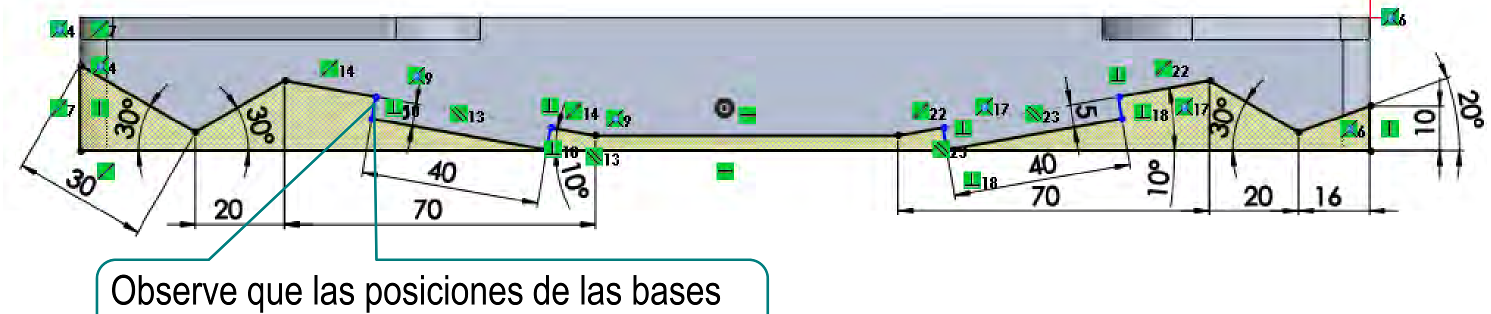
√ Obtenga el núcleo por extrusión



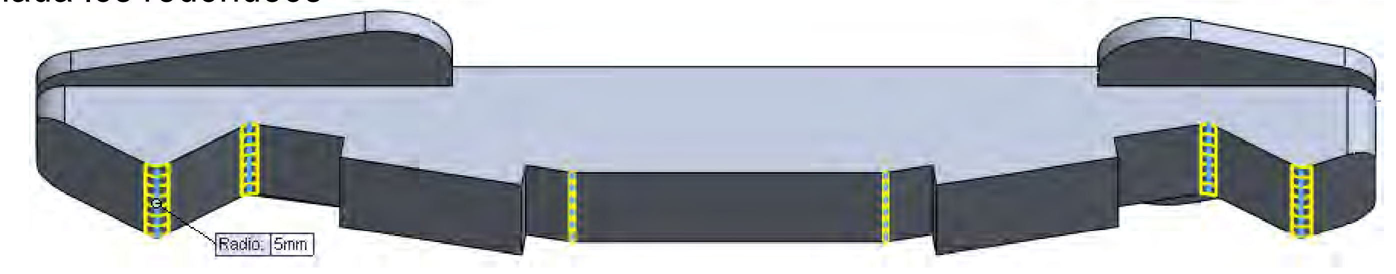
√ Recorte las alas



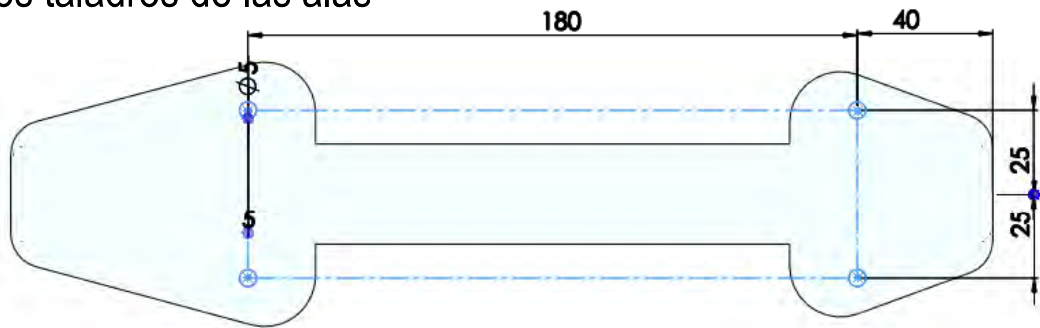
✓ Recorte el perfil por extrusión



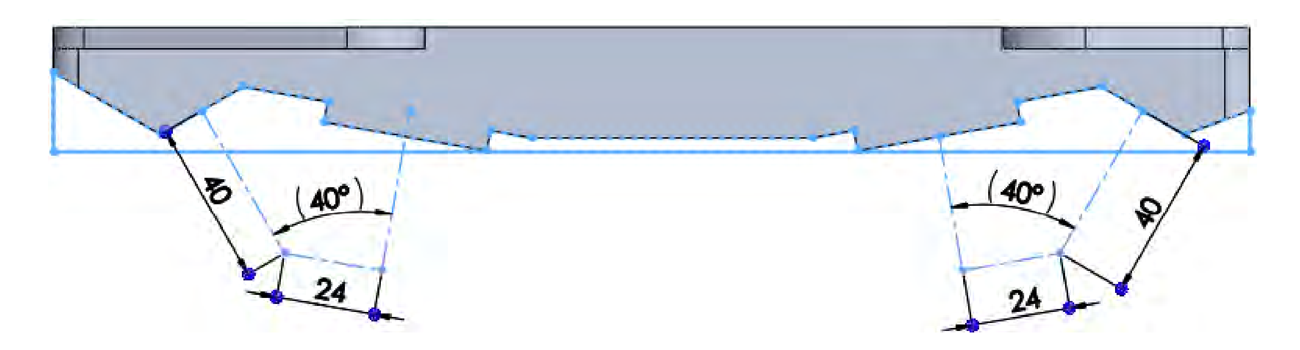
✓ Añada los redondeos



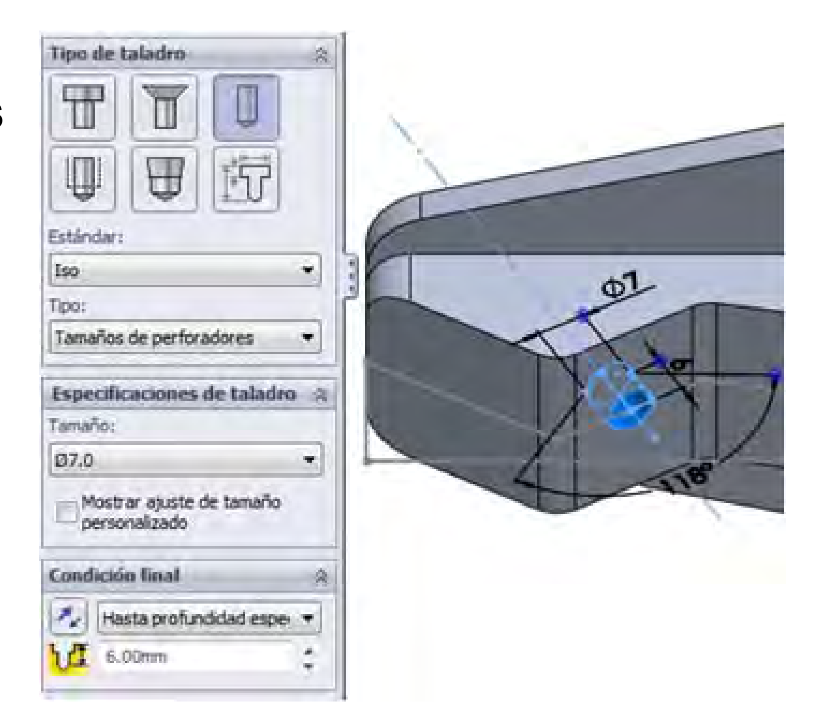
✓ Añada los taladros de las alas



✓ Añada las construcciones auxiliares para situar los agujeros para los bastidores:

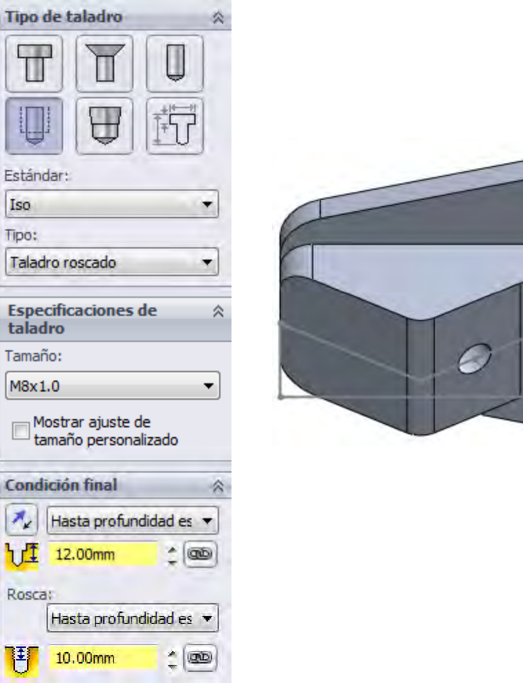


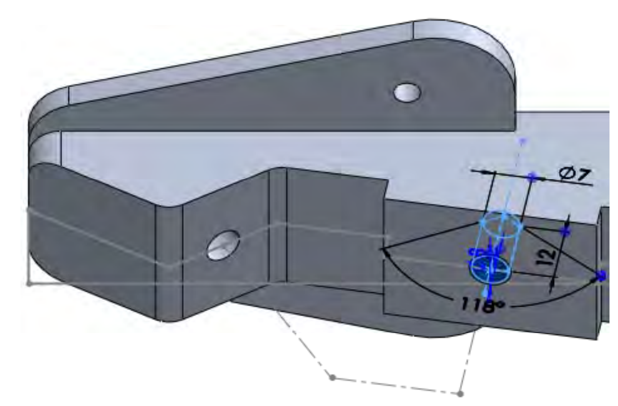
✓ Obtenga los taladros para los asientos de los pivotes de los ejes



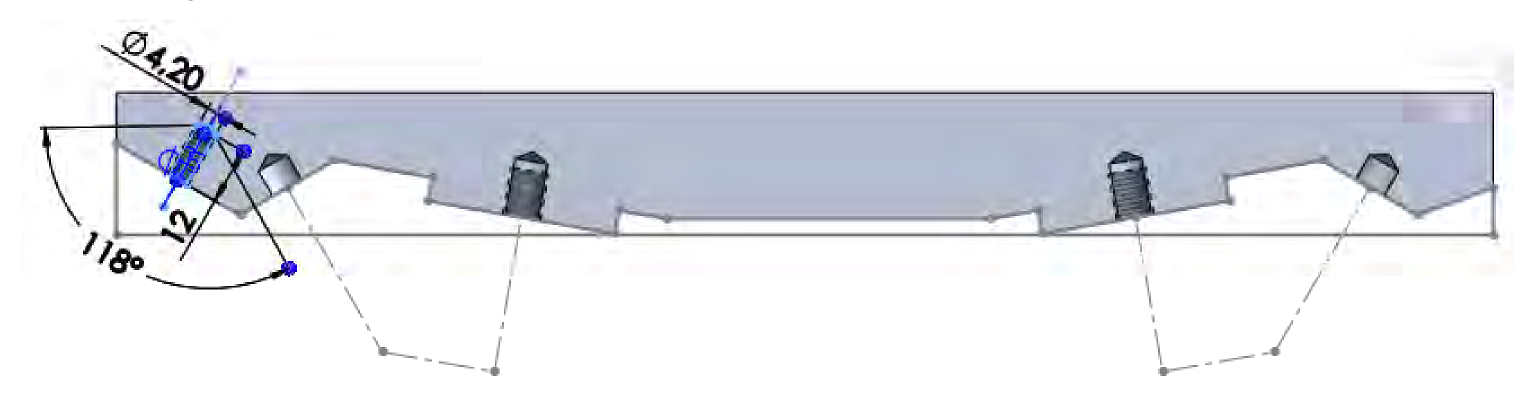
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Proyecto
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

√ Obtenga los taladros roscados para los tornillos de los bastidores





√ Obtenga el taladro roscado para el tornillo del freno



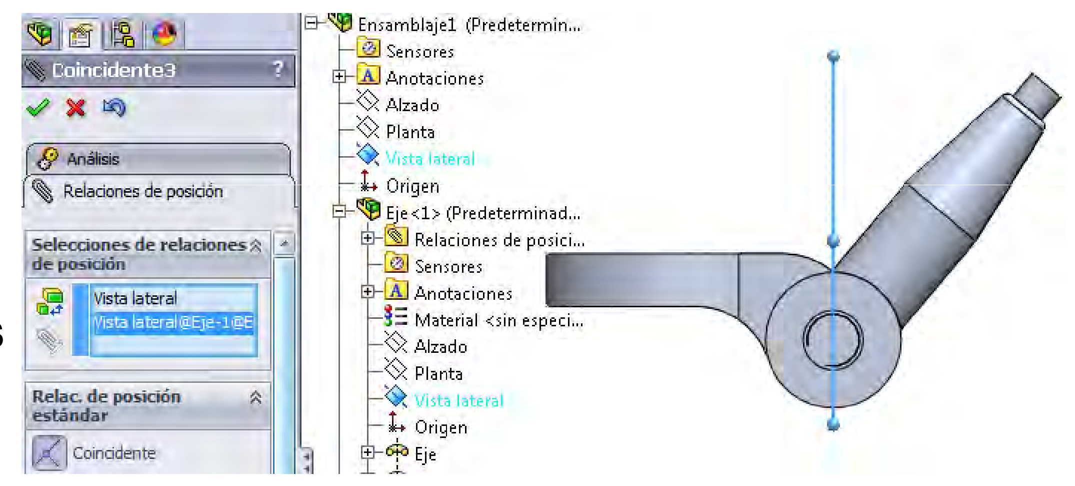
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

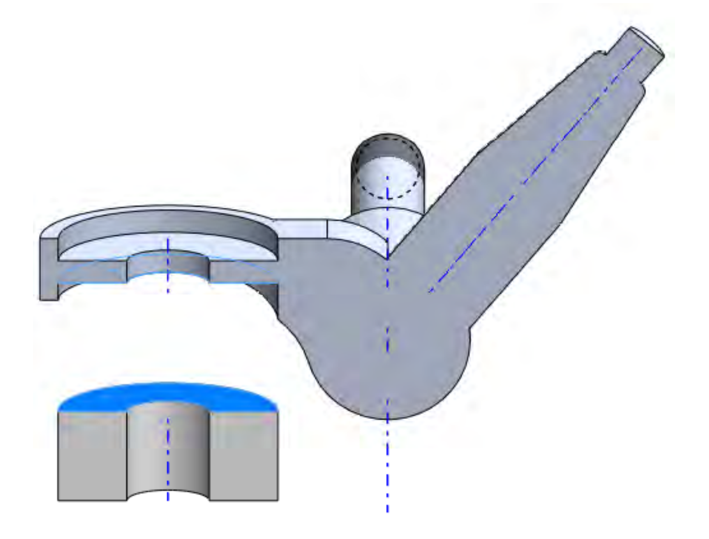
Ensamble primero el bastidor:

√ Utilice el eje como pieza base

√ Haga coincidir los tres planos de referencia de la pieza con los tres planos homónimos del sistema global



√ Coloque la almohadilla exterior coaxial con el agujero del brazo del eje y apoyada en el fondo de su asiento



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

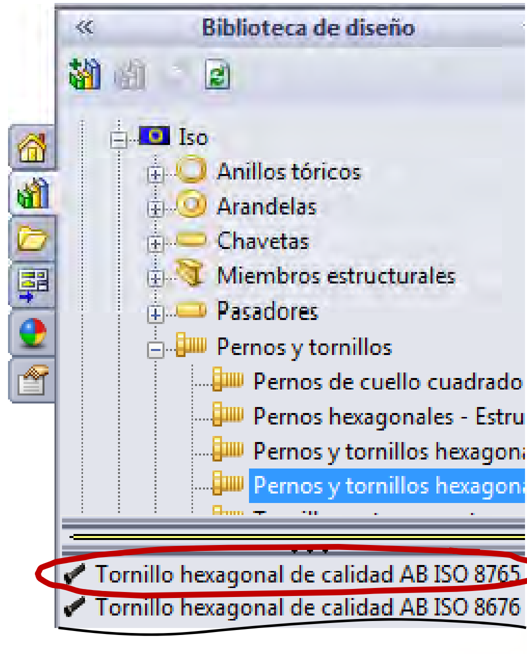
√ Extraiga la arandela de la biblioteca



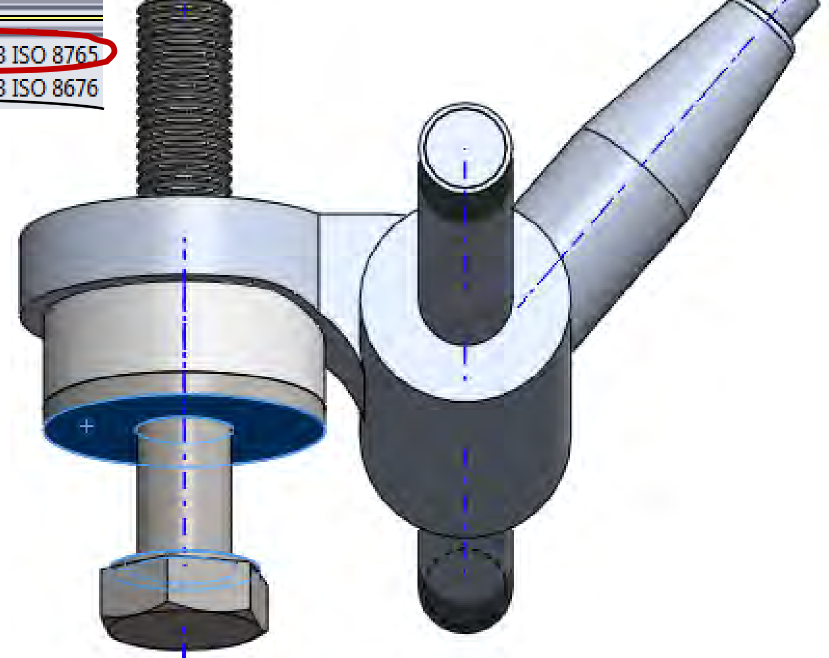
√ Coloque la arandela concéntrica con el eje de la almohadilla y apoyada en su cara exterior

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Proyecto
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

√ Extraiga el tornillo de la biblioteca

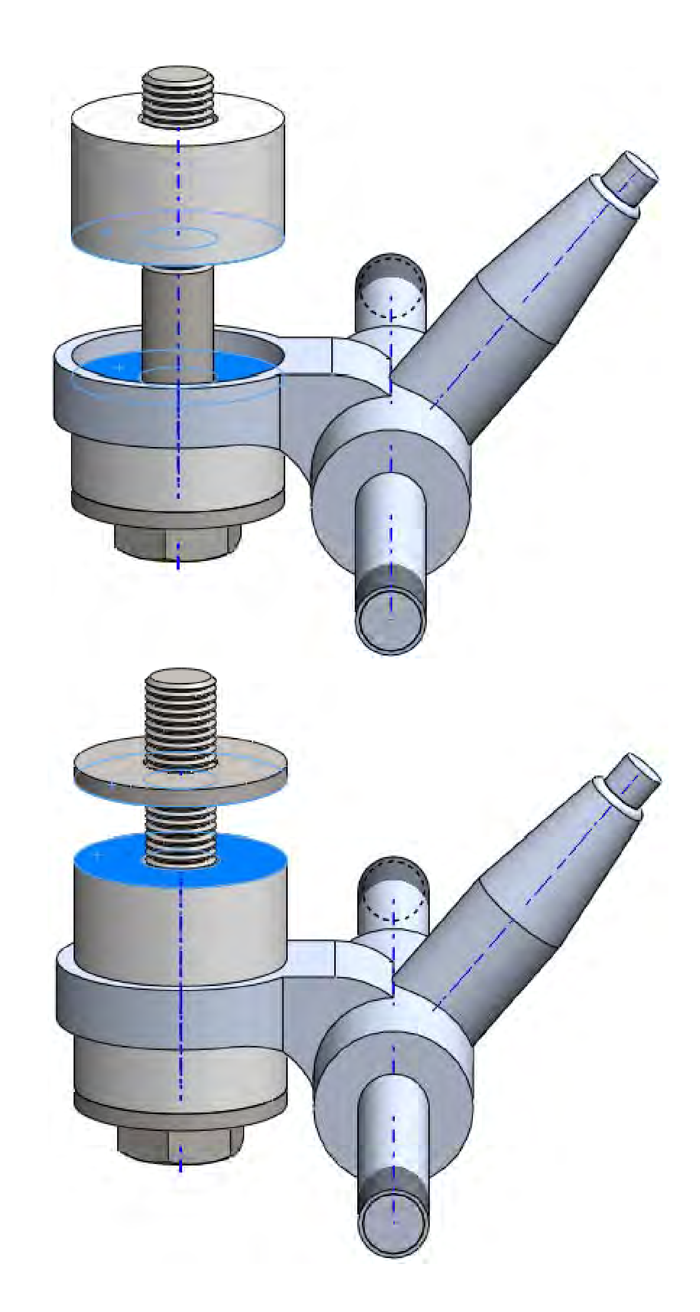


√ Coloque el tornillo concéntrico con la arandela y con la cara interior de su cabeza coincidente con la cara exterior de la arandela



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Proyecto
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

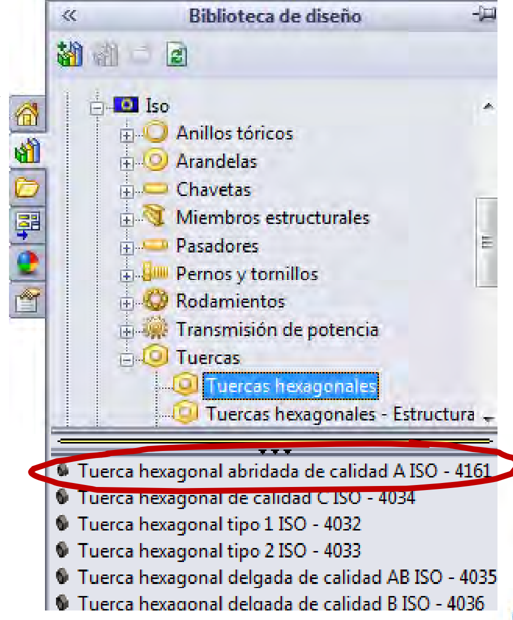
√ Coloque la almohadilla interior coaxial con el tornillo y apoyada en el fondo de su asiento



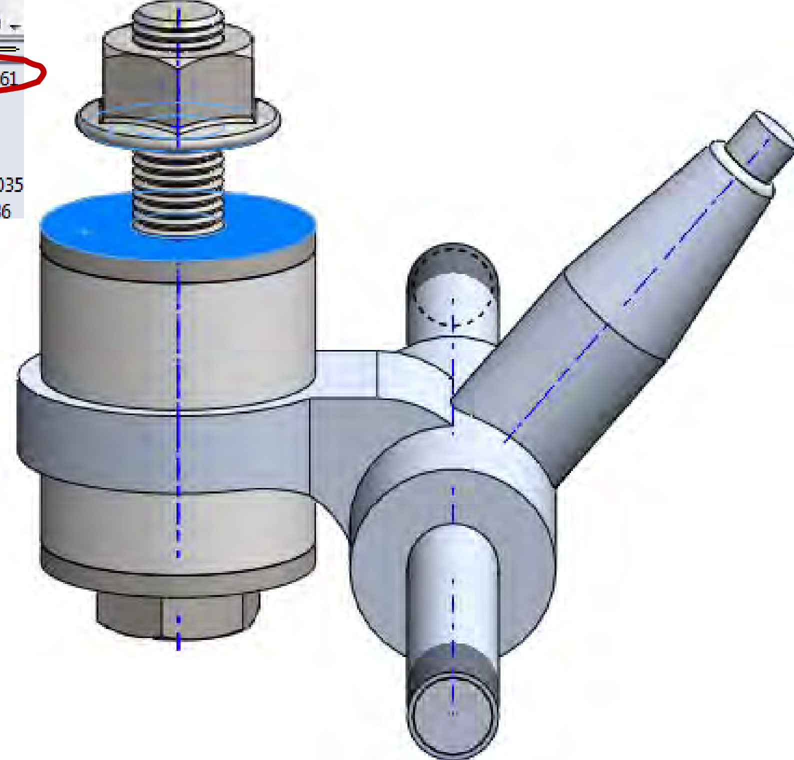
√ Extraiga otra arandela de la biblioteca

√ Coloque la arandela concéntrica con el tornillo y coincidente su cara interior con la cara exterior de la almohadilla

√ Extraiga la tuerca de la librería



√ Coloque la tuerca concéntrica con el tornillo y coincidente su cara interior con la cara exterior de la arandela

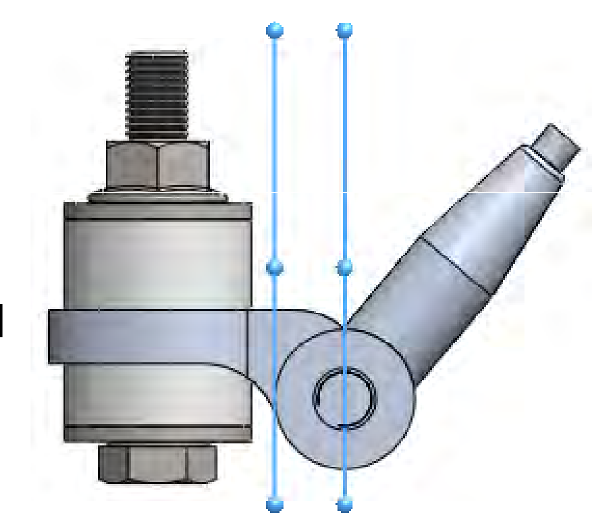


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Proyecto
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

Ensamble las ruedas al bastidor:

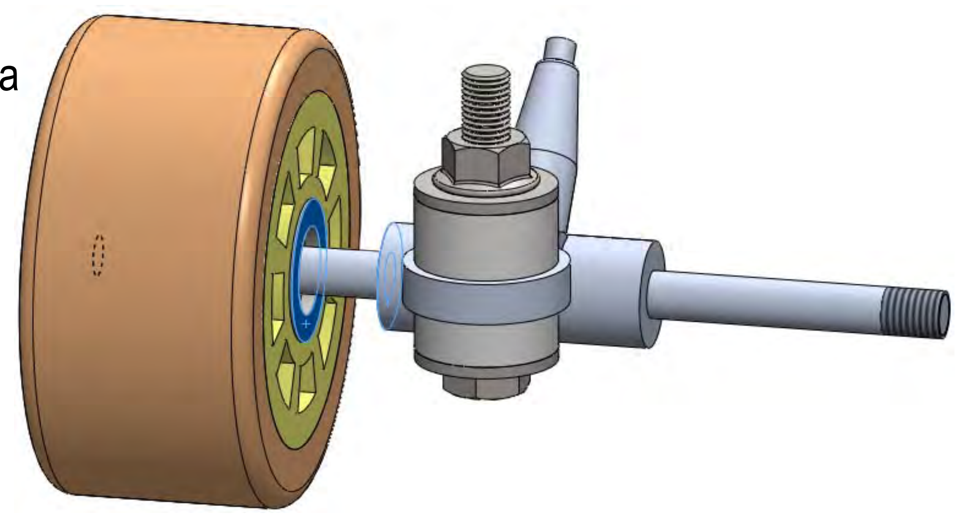
√ Utilice el bastidor como pieza base para un nuevo ensamblaje

√ Haga coincidir los tres planos de referencia del bastidor con los tres planos homónimos del sistema global



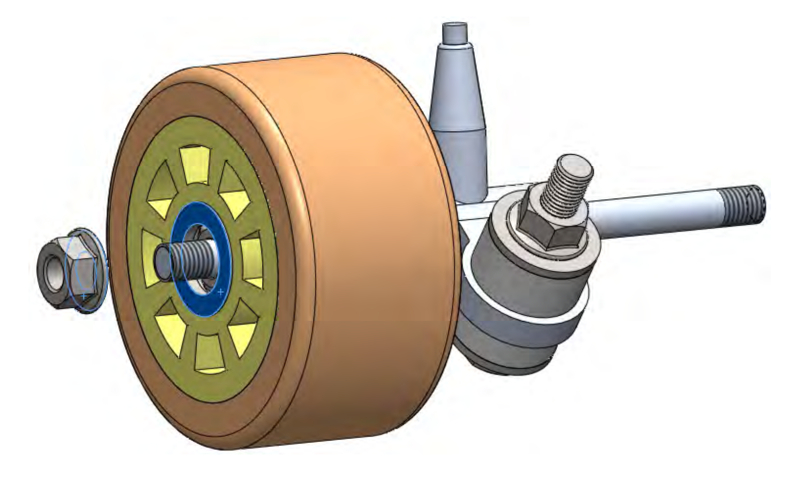
√ Coloque el subconjunto rueda concéntrico con el eje del bastidor

√ Haga coincidir el escalón del eje con la cara exterior de la arandela de la rueda

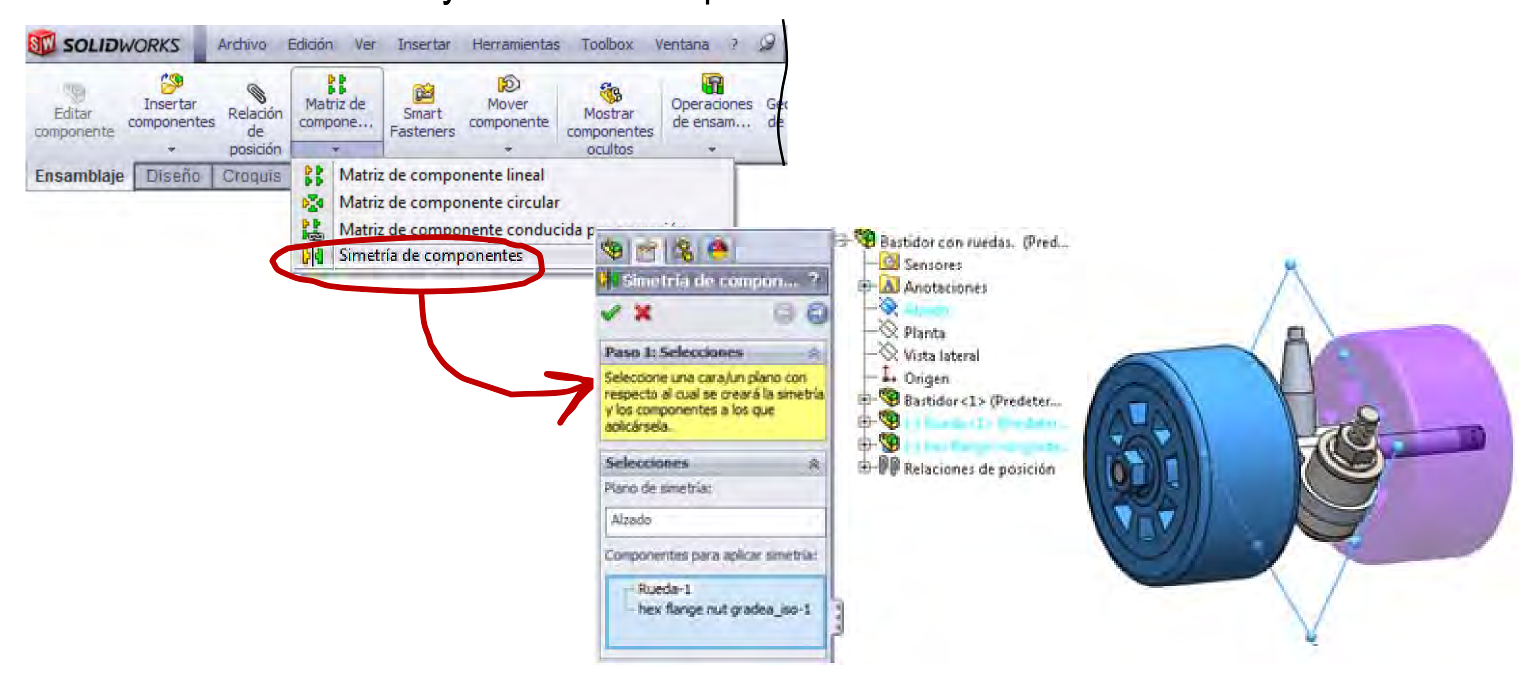


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Proyecto
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

- Extraiga la tuerca de la librería
- Coloque la tuerca concéntrica con el eje y coincidente su cara interior con la cara exterior de la arandela



- Ensamble la otra rueda y la otra tuerca por simetría

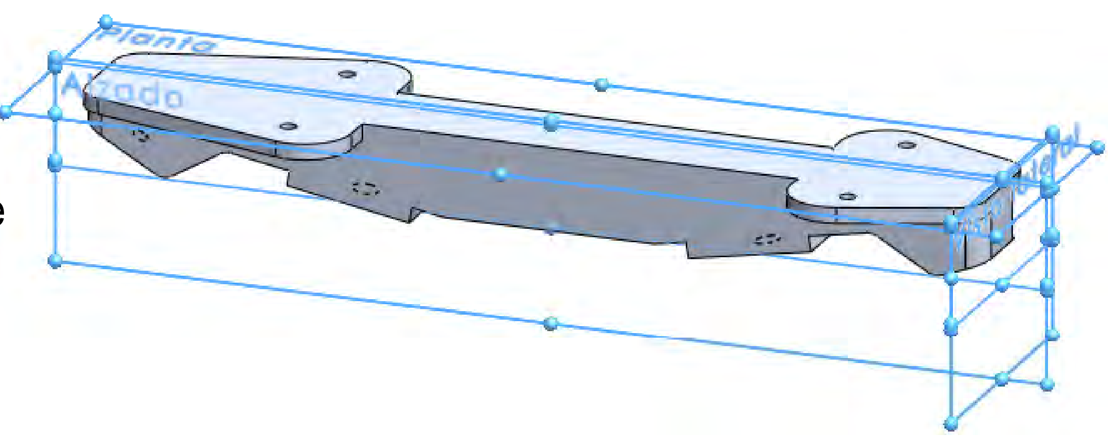


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Proyecto
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

Ensamble el chasis completo:

√ Utilice la plantilla como pieza base

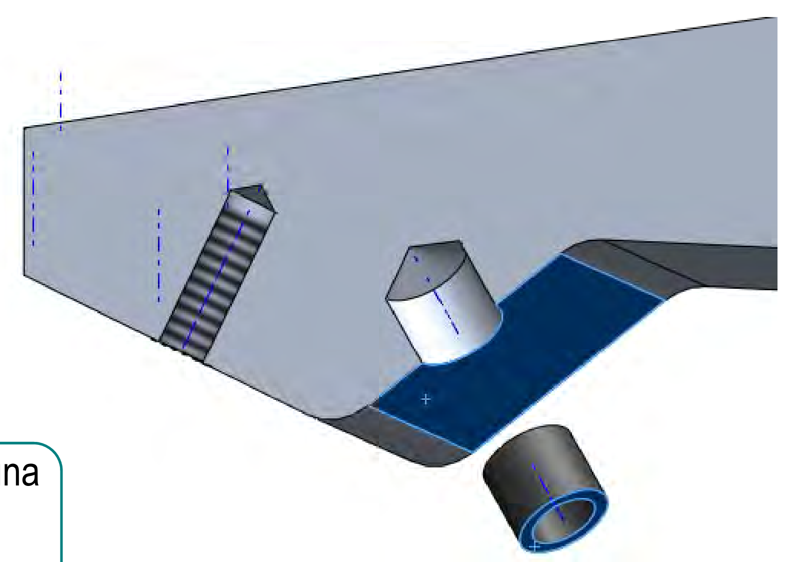
√ Haga coincidir los tres planos de referencia de la pieza con los tres planos homónimos del sistema global



√ Coloque los asientos de los pivotes en sus agujeros

Haga los ejes coaxiales y las caras exteriores coincidentes

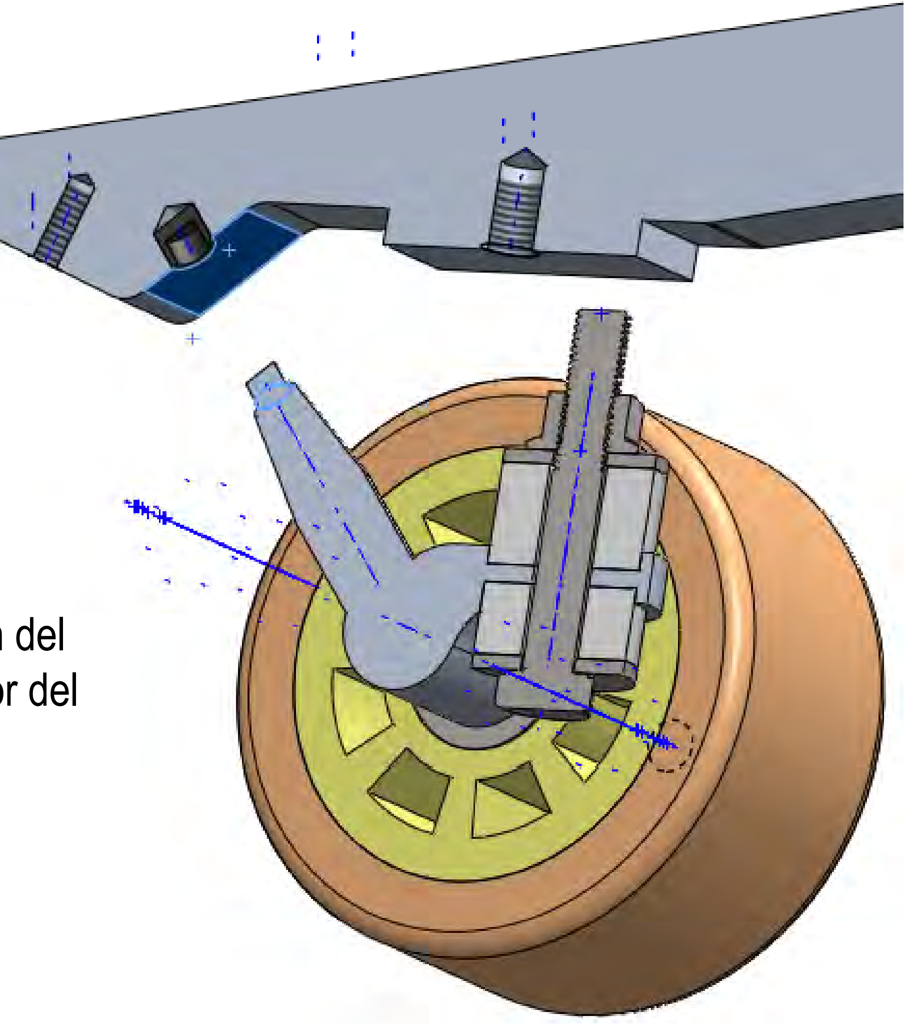
Es conveniente utilizar una vista de sección, para colocar mejor las piezas



- √ Extraiga un bastidor con ruedas

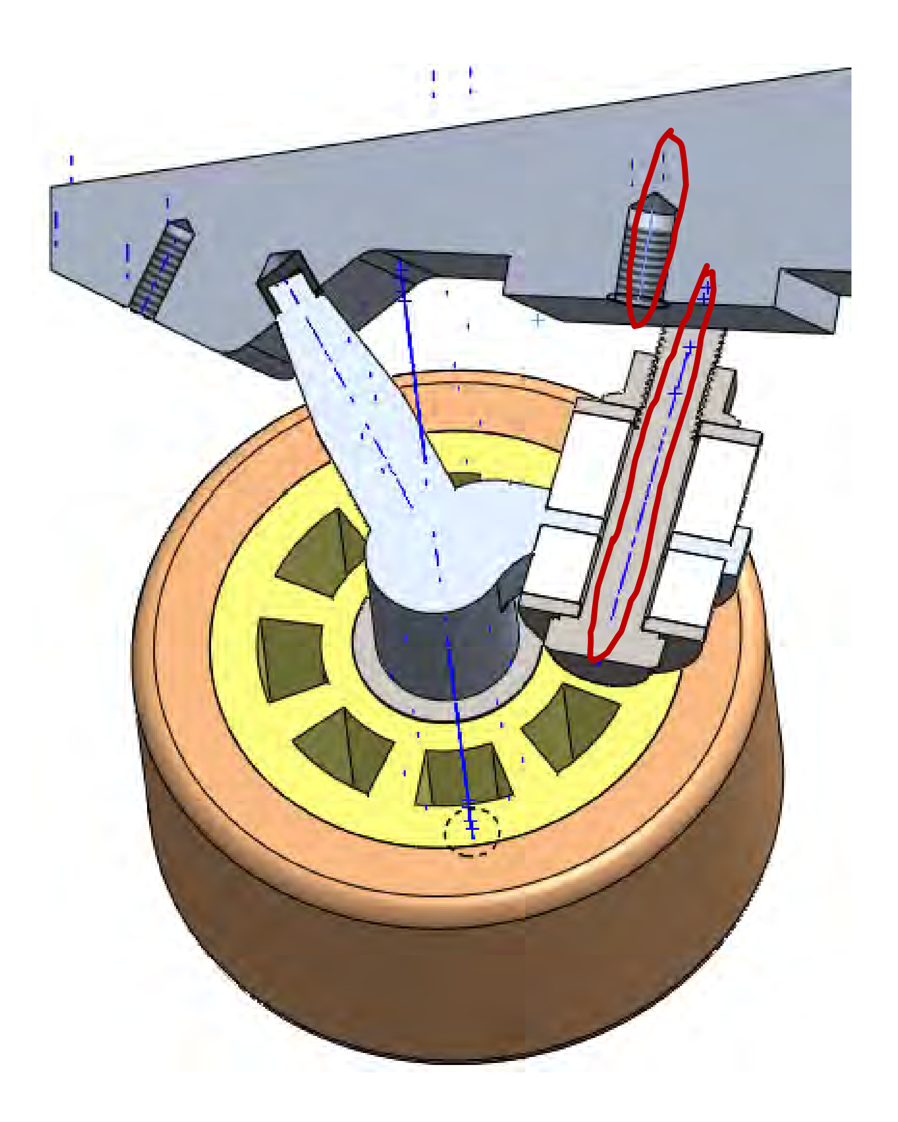
- √ Haga coincidir el eje del pivote con el eje del agujero

- √ Haga coincidir el escalón del pivote con la cara exterior del asiento de la plantilla



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Proyecto
Modelos
Ensamblaje
Conclusiones

√ Haga coincidir el eje del tornillo con el eje del agujero roscado

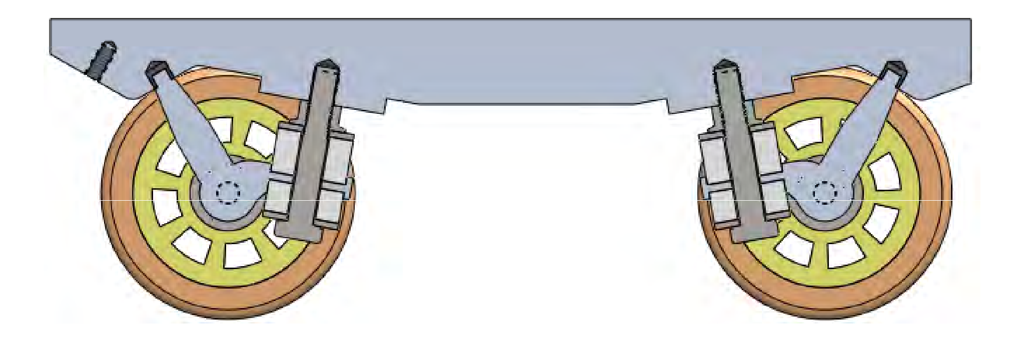




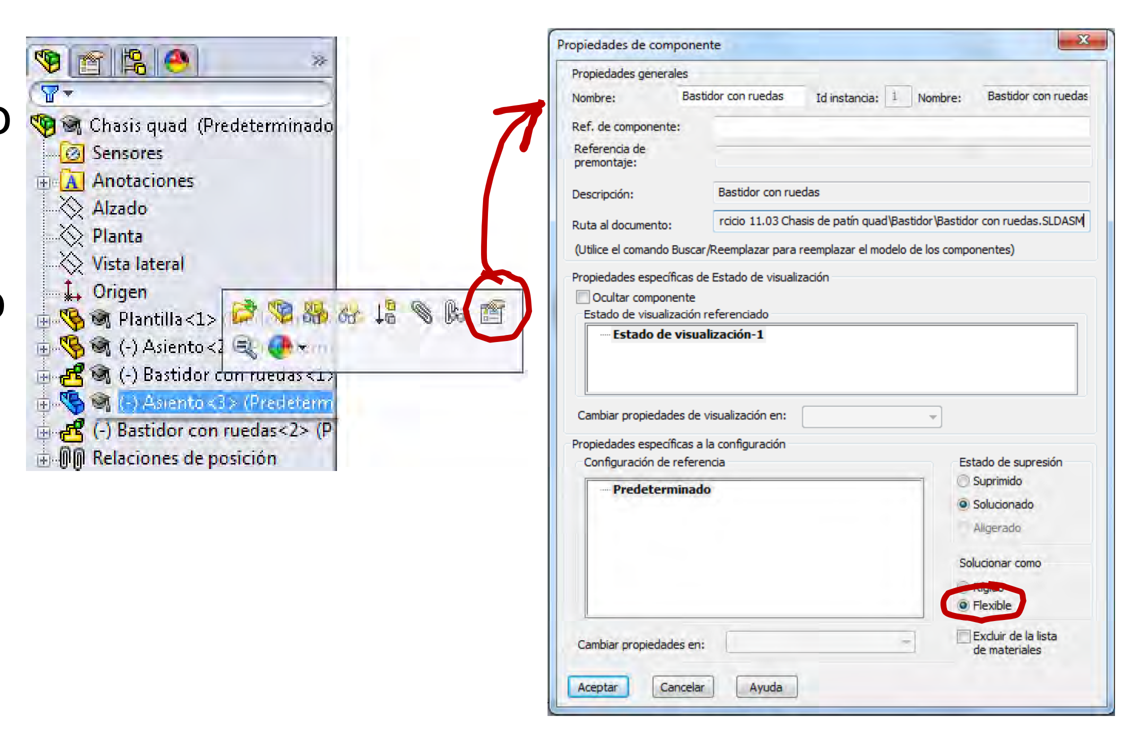
¡No se puede hacer coincidir la cara exterior de la tuerca con la cara donde está el taladro!

Ambas caras **no** coinciden por errores de redondeo

Repita el procedimiento para el otro bastidor



Defina ambos bastidores como ensamblajes "flexibles" para mantener el giro de las ruedas



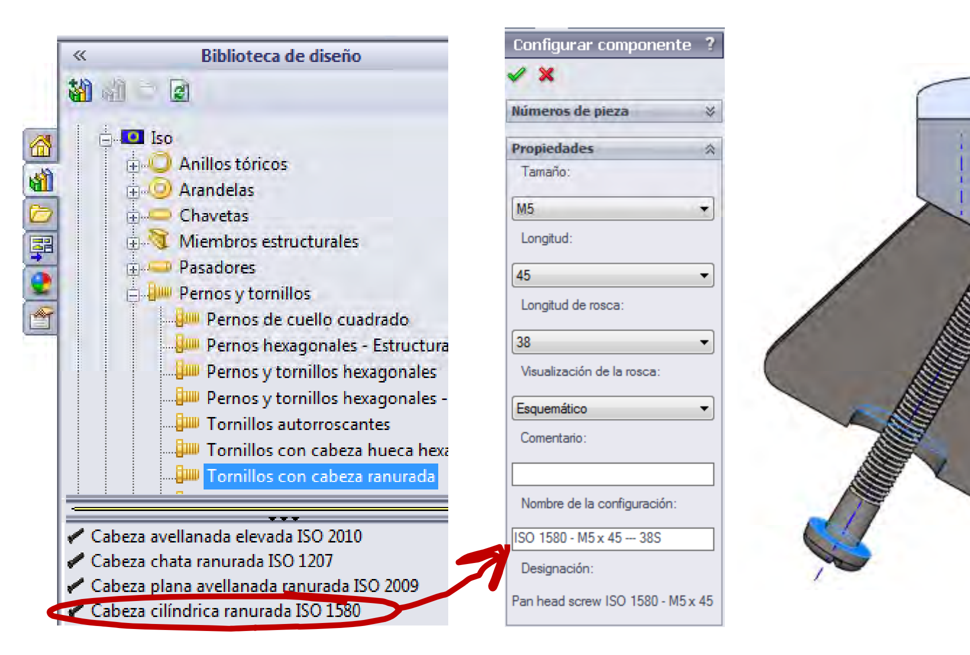
Añada el freno:

√ Coloque el freno campana encarado en su agujero

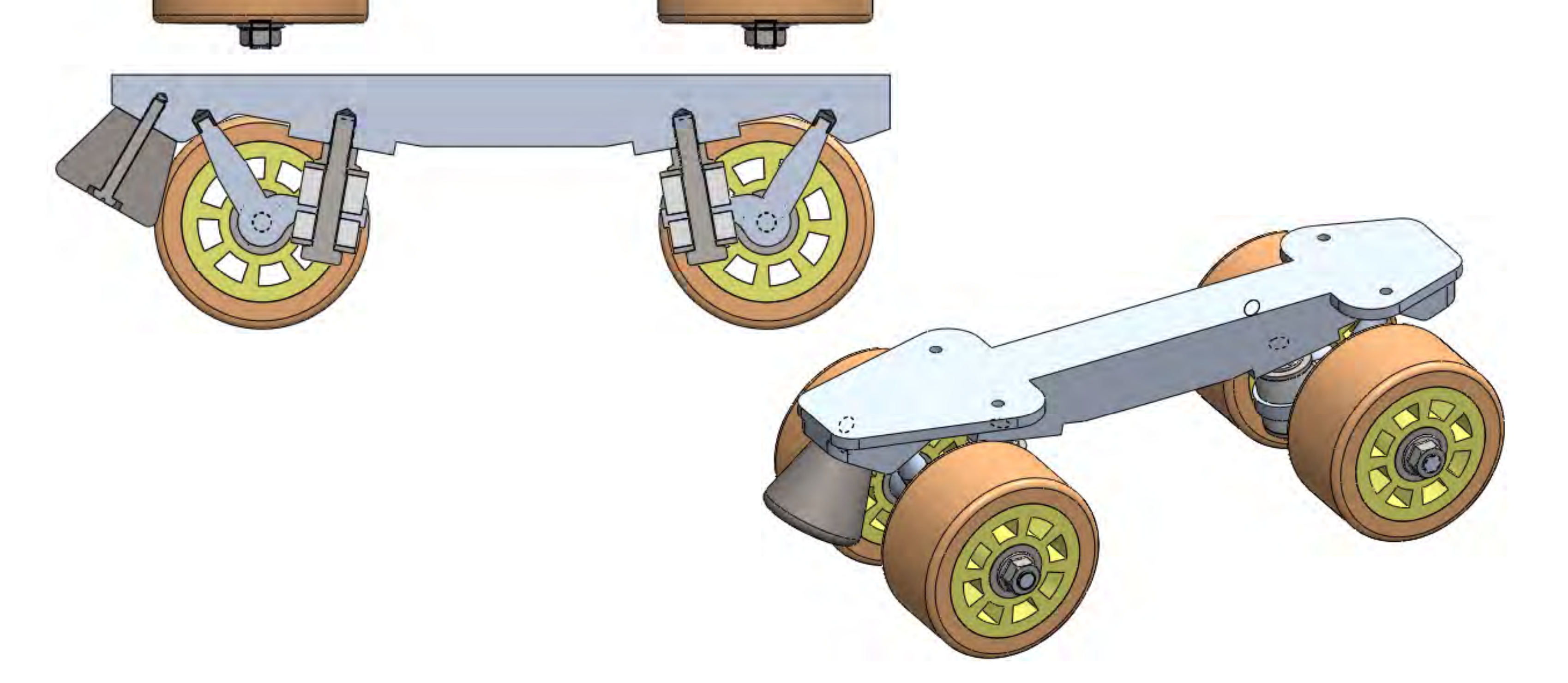
Haga los ejes coaxiales y las caras exteriores coincidentes

Es conveniente utilizar una vista de sección, para colocar mejor las piezas

√ Extraiga el tornillo de la biblioteca y coloquelo



El resultado final es:



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones



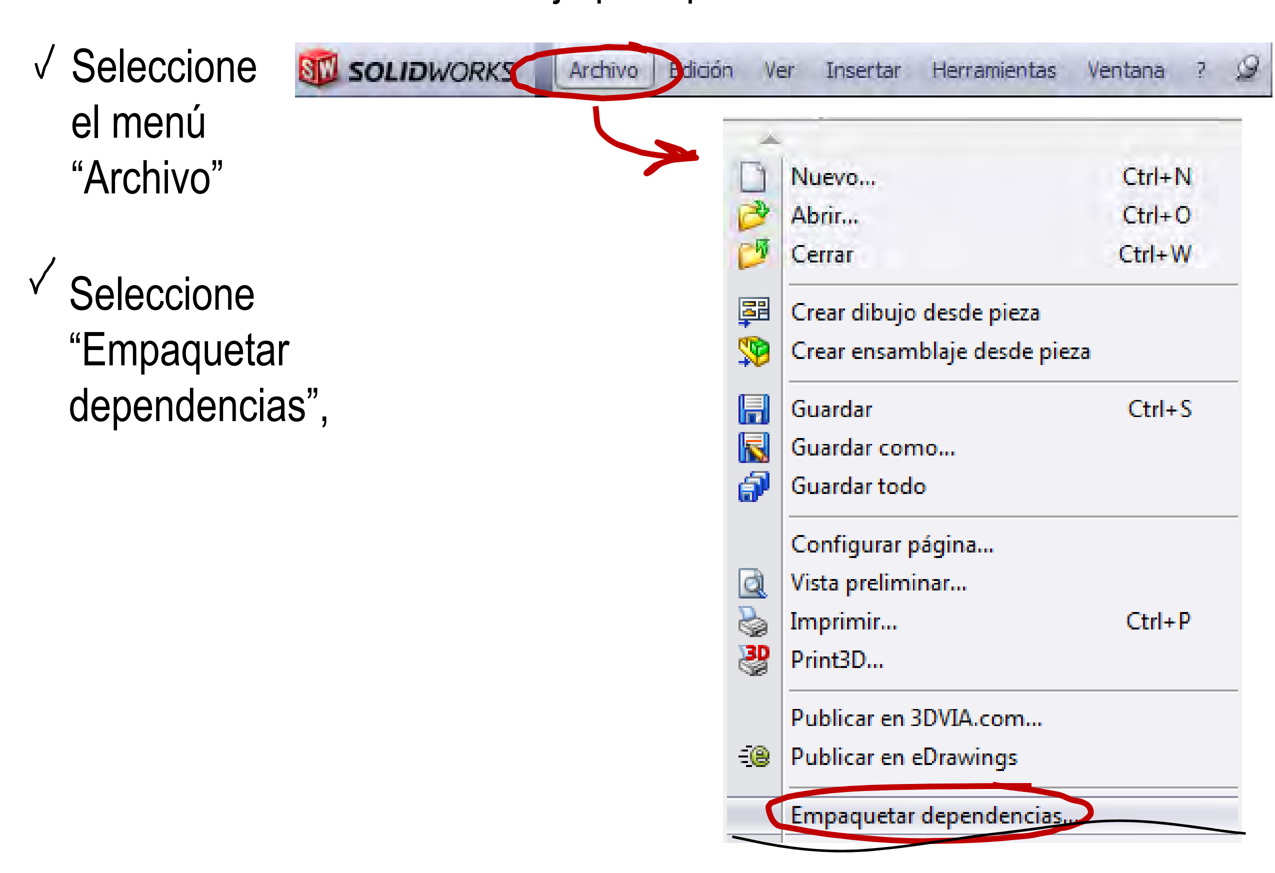
El proyecto se puede exportar a otro ordenador…

…basta *empaquetarlo* y copiar la versión empaquetada

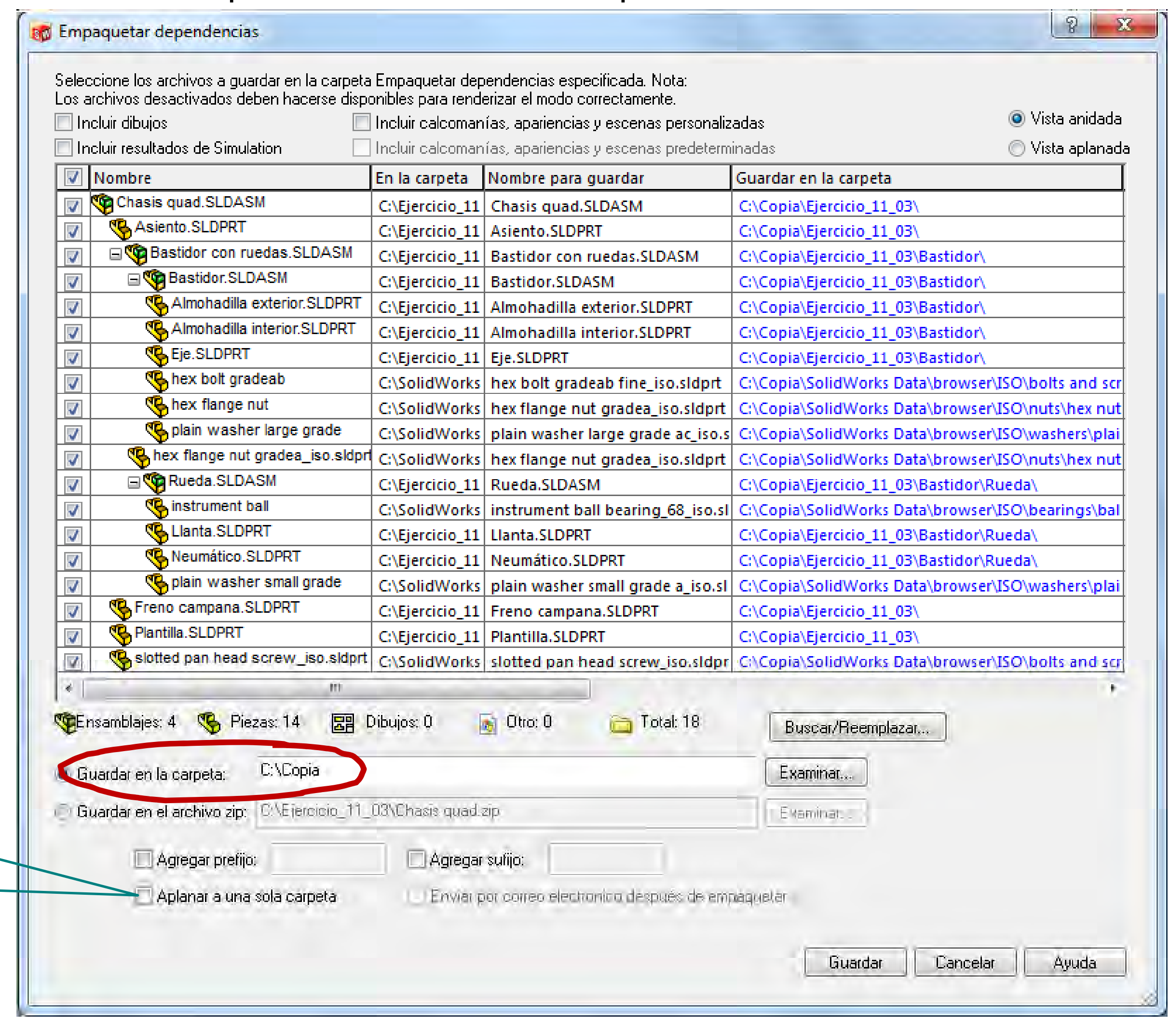
√ Abra el fichero del ensamblaje principal

√ Seleccione el menú "Archivo"

√ Seleccione "Empaquetar dependencias",



√ Escriba la carpeta de destino de la copia



Desmarque para conservar la estructura de carpetas en la copia

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

1 Para ensamblar con subconjuntos hay que definir una estructura de proyecto

Puede ser necesario definir una estructura compleja de carpetas

2 Para editar o trasladar proyectos complejos hay que utilizar los editores específicos

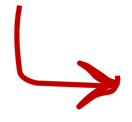
SolidWorks ® utiliza el editor de "Empaquetar dependencias"

3 Las piezas estándar también se pueden empaquetar y trasladar desde la librería

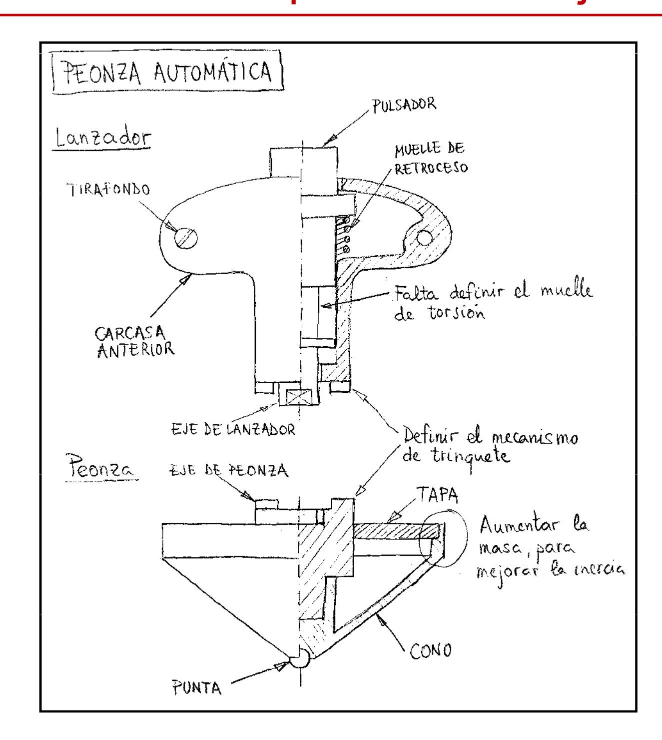
5.3. Planos de conjunto

Introducción
Normas
Contenidos

Tal como se ha justificado en el tema 4, los planos están dejando de utilizarse para definir y analizar, pero siguen utilizándose para transmitir información de diseño



Para transmitir información de ensamblajes se usan los planos de conjunto



Introducción

Normas

Contenidos

Para que los planos de conjunto sean eficaces transmitiendo información sobre los ensamblajes, es importante conocer :

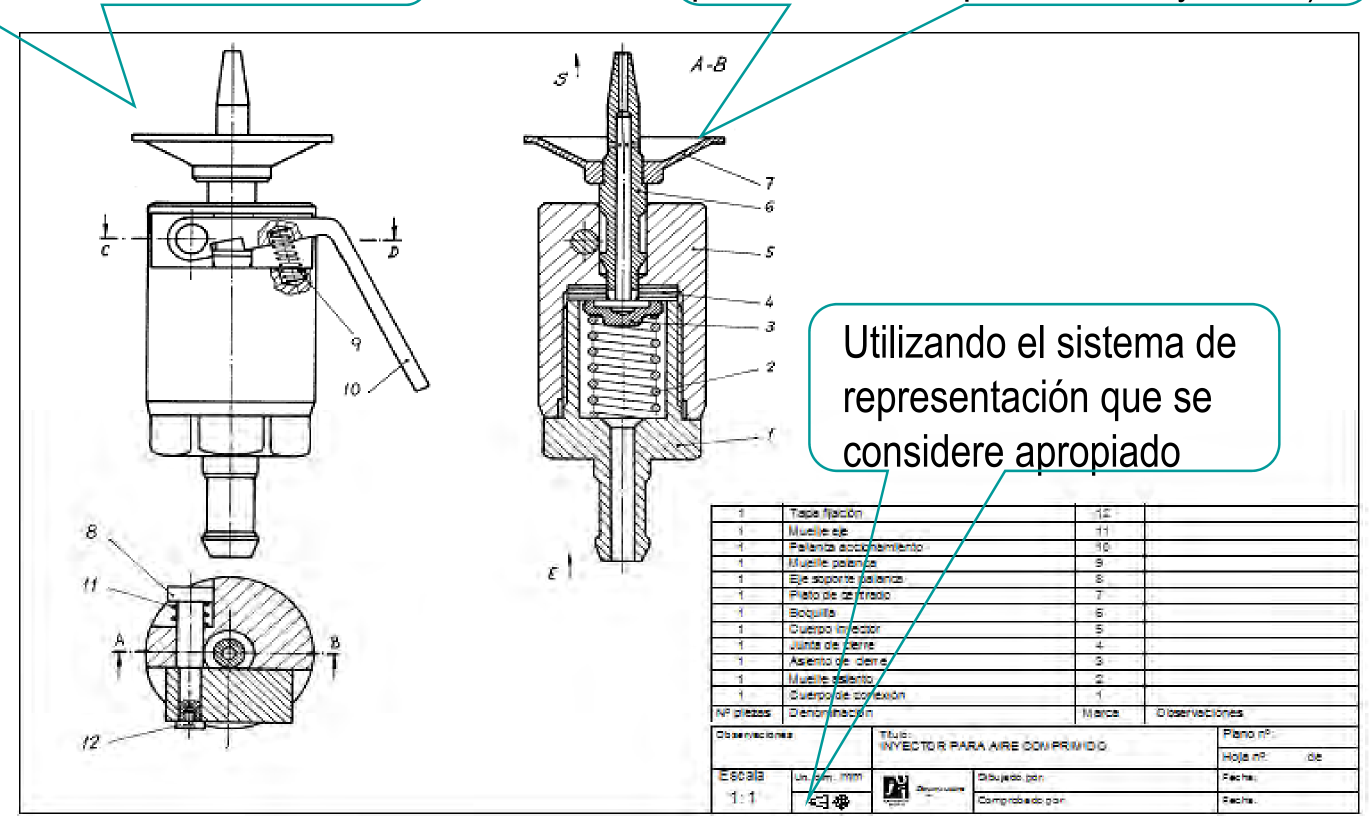
√ Las normas o principios de representación de dibujo de conjuntos

√ Los contenidos de los dibujo de conjuntos

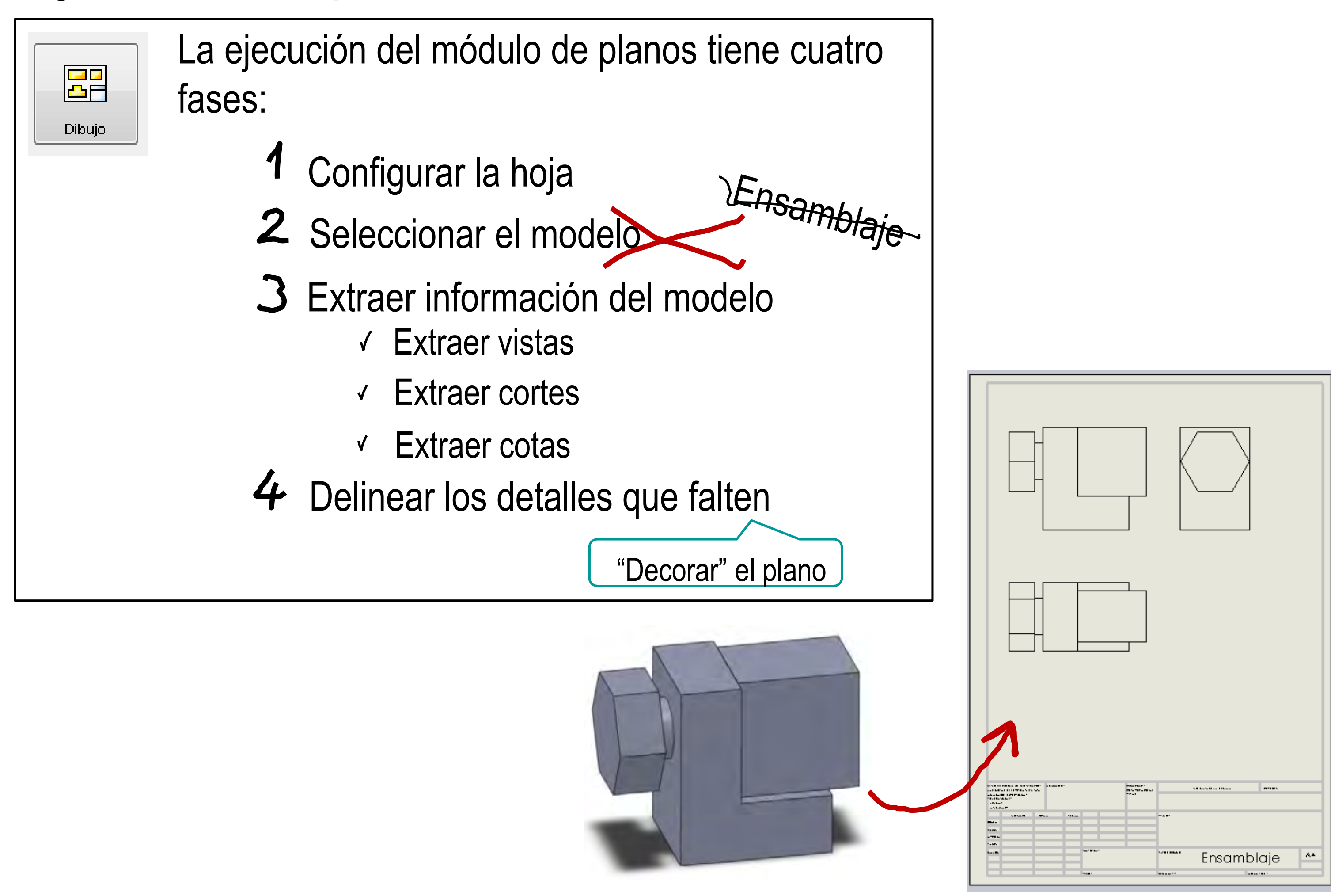
En los dibujos de conjunto se usan los mismos principios generales de representación que en los dibujos de piezas aisladas

Se representan los objetos, por medio de aristas y contornos

Alterando ciertas partes según criterios convencionales (tales como vistas particulares, simplificaciones y cortes)

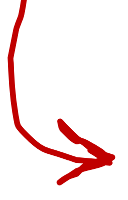


Por lo tanto, el proceso de extracción de planos de conjunto es igual al de las piezas aisladas:





La mayoría de las convenciones generales de los dibujos de ingeniería pueden aplicarse también a los dibujos de conjunto



Pero los dibujos de conjunto tienen ciertas convenciones propias, no compartidas con los dibujos de pieza aislada:

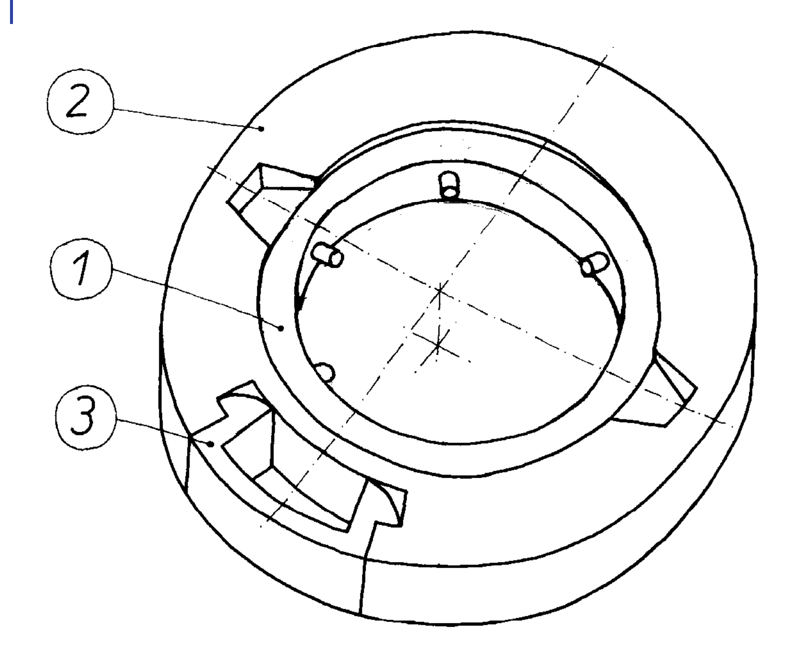
1 Rayados diferentes

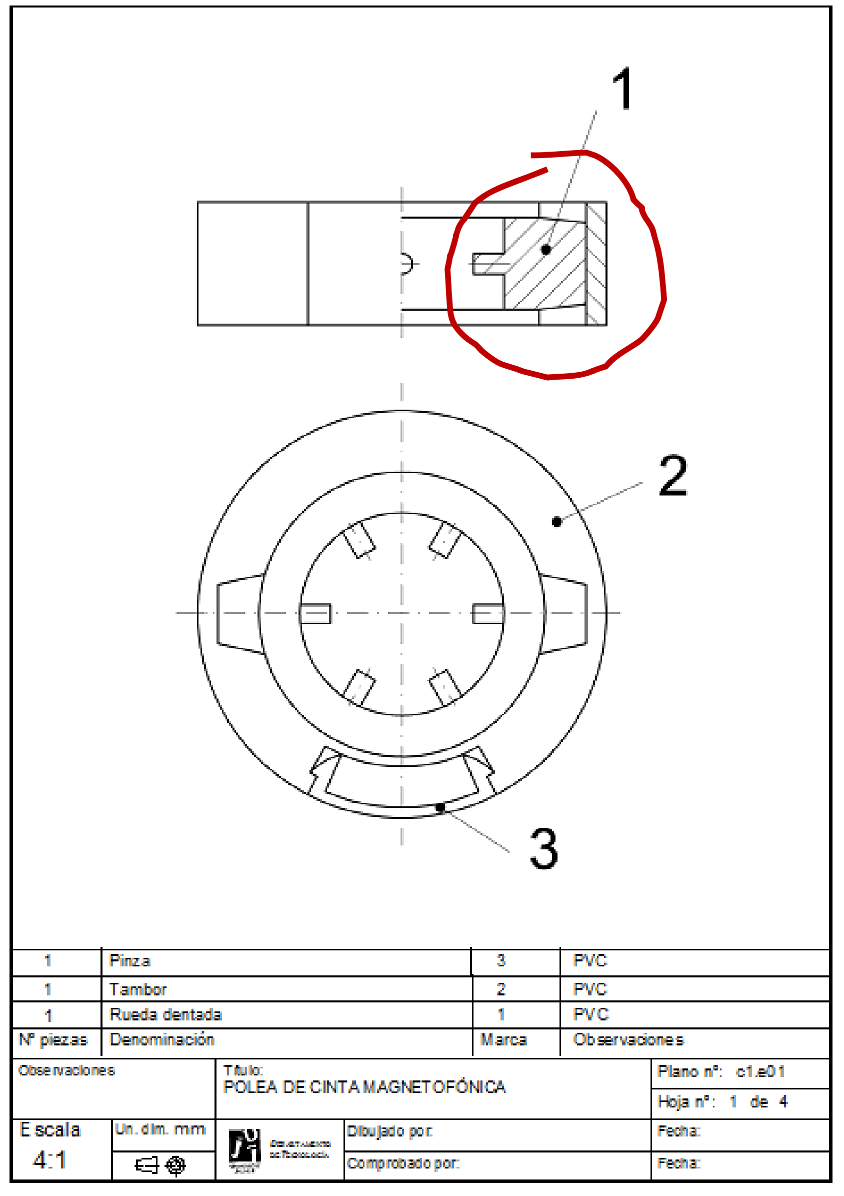
2 Contornos de piezas adyacentes

3 Cortes "discrecionales"

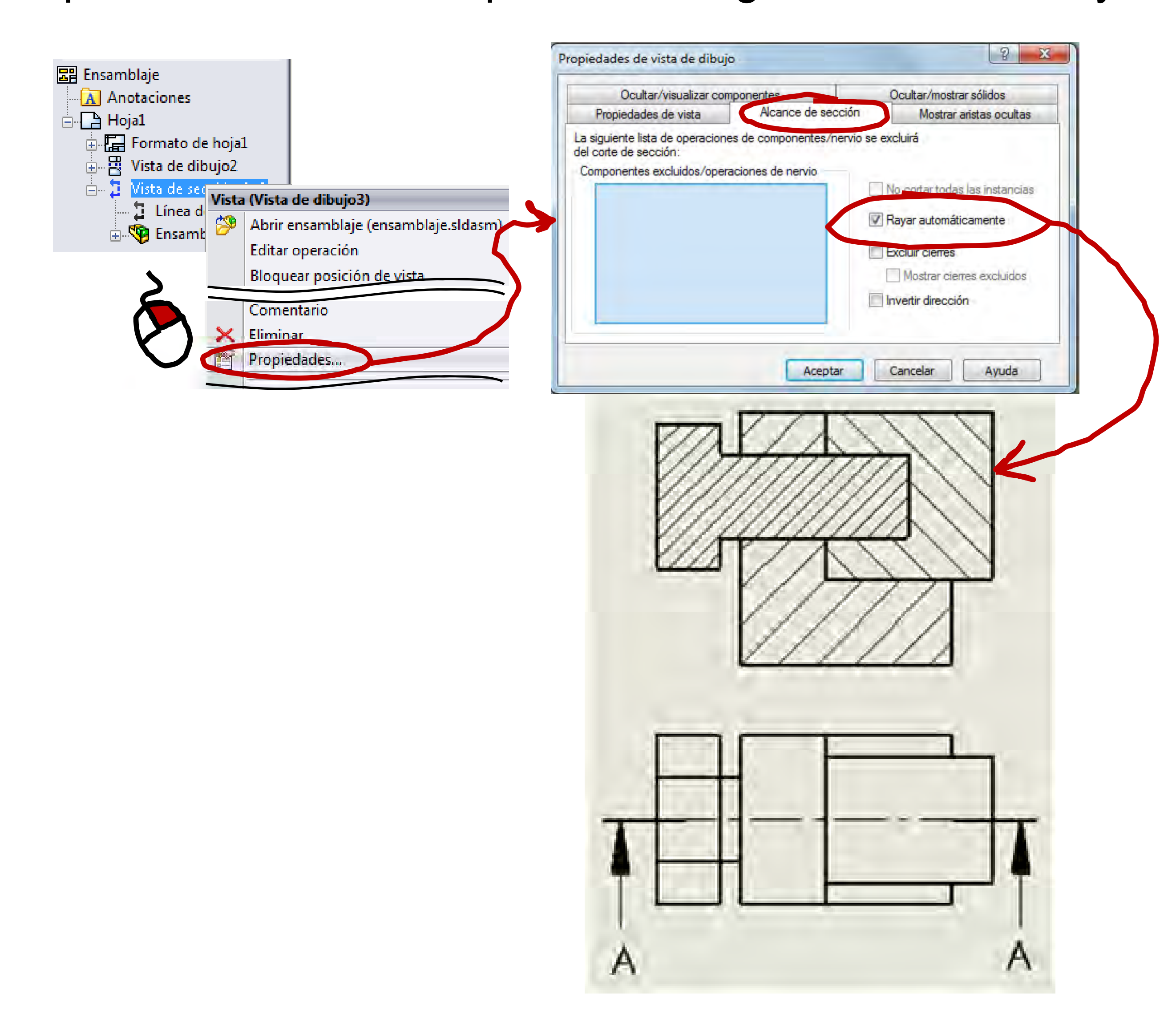
4 Mezcla de representaciones convencionales y simbólicas

1 Al cortar un dibujo de conjunto se deben utilizar distintos rayados para las diferentes piezas

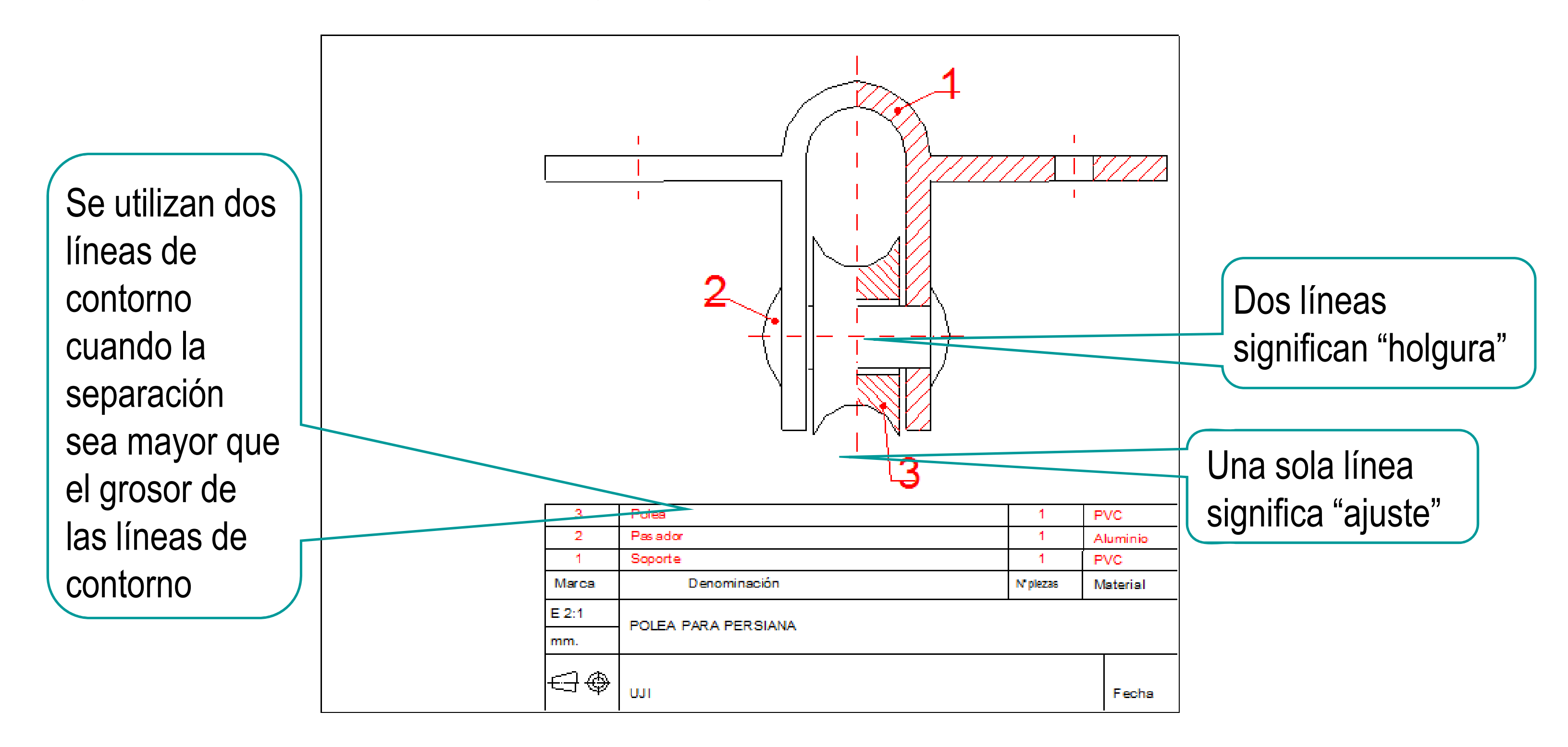




Las aplicaciones CAD 3D permiten asignar diferentes rayados



2 Dos piezas adyacentes se dibujan separadas por una única línea de contorno cuando hay contacto entre sus superficies, y separadas cuando hay holgura



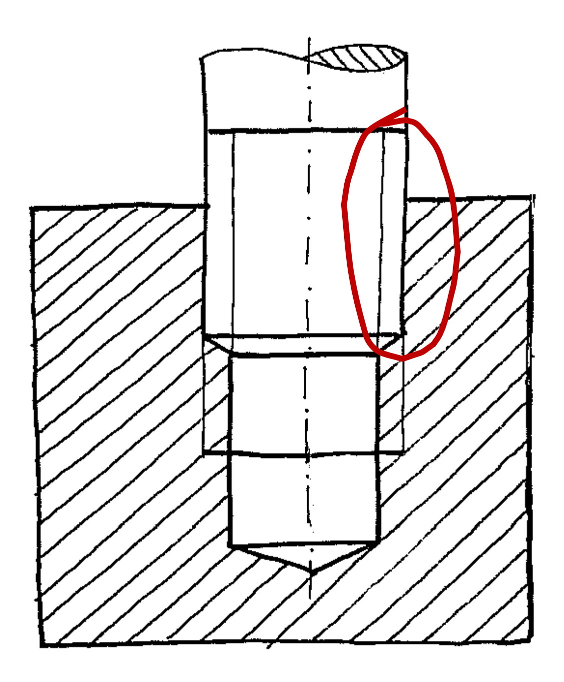
Mediante las condiciones de emparejamiento, se pueden conseguir las colocaciones apropiadas durante el ensamblaje

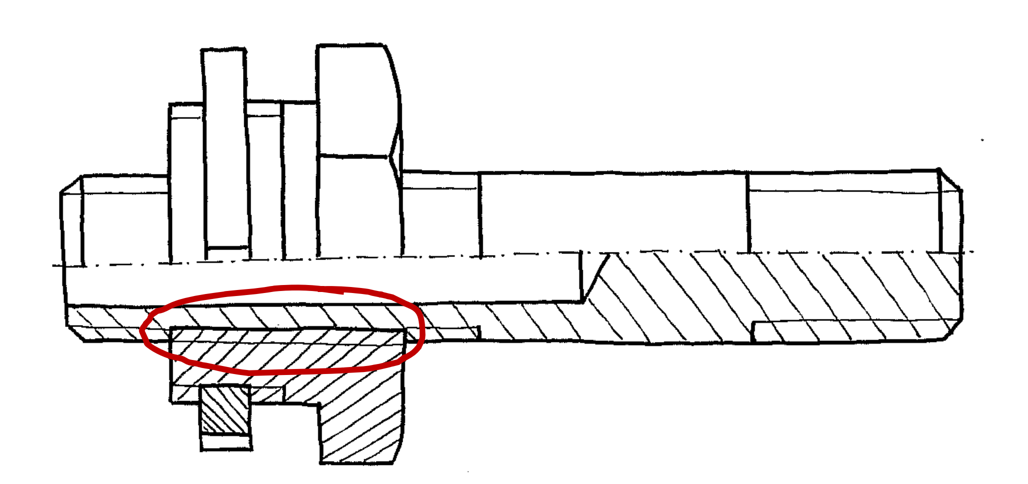
Dichas colocaciones se reflejan correctamente en los planos



Una variante del criterio de aristas de contorno en piezas adyacentes es la representación de roscas ensambladas:

La representación de los filetes de la rosca macho y la hembra no se superponen, se hace predominar la representación de la rosca macho, ocultando la representación de la rosca hembra

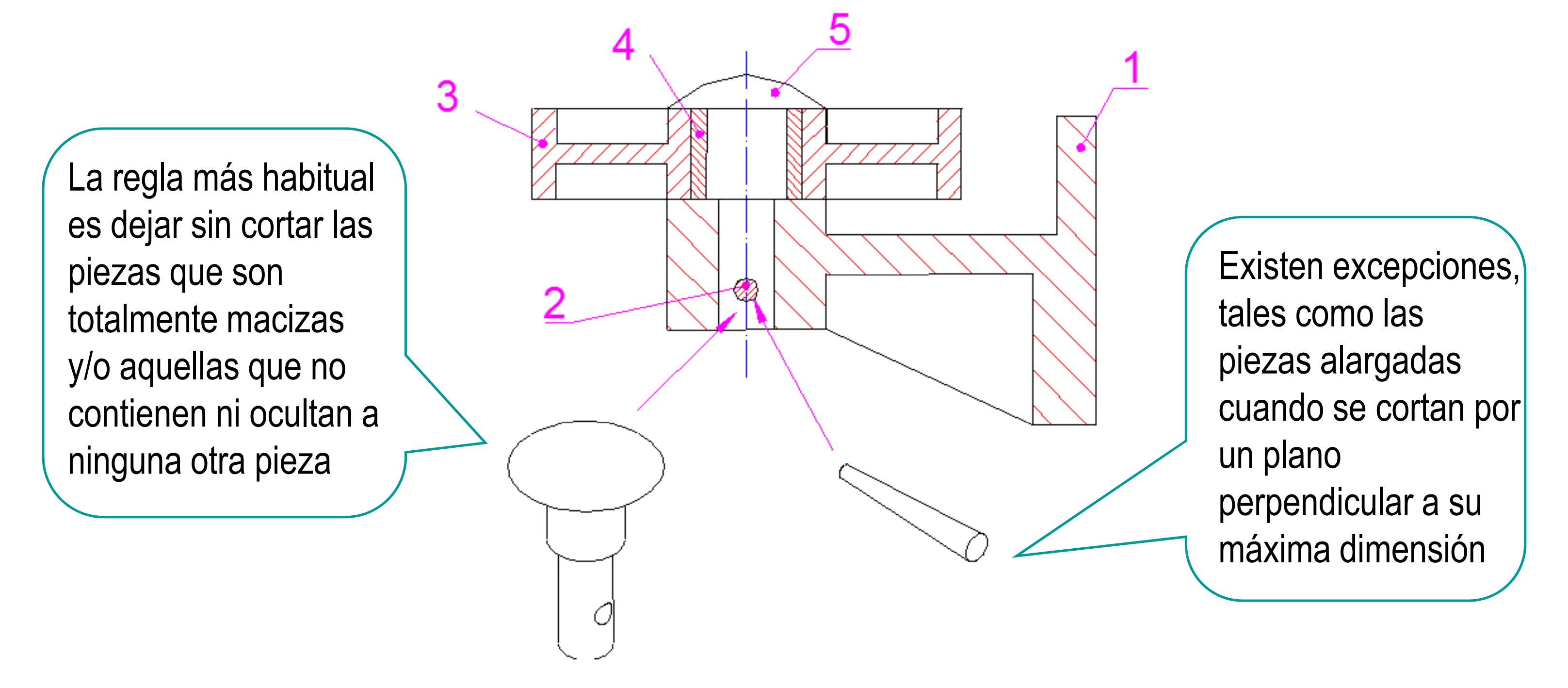




Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

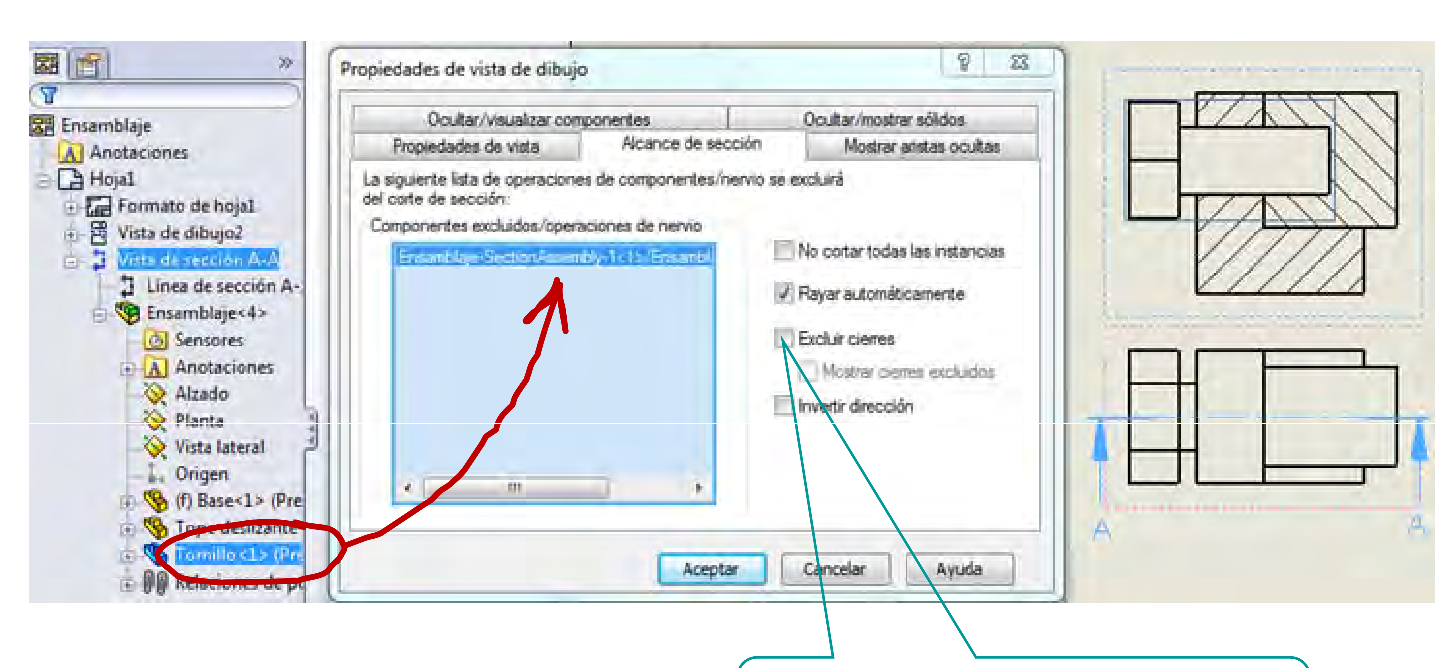
3 Los cortes no afectan necesariamente a todas las piezas de un conjunto montado



El objetivo de este criterio es reducir el número de figuras rayadas, para simplificar la interpretación del dibujo…

…por tanto, los rayados se pueden sustituir por colores cuando no sea necesario un plano normalizado

Las aplicaciones CAD 3D incluyen opciones para seleccionar las piezas que se cortan



Las piezas declaradas “cierres” se excluyen automáticamente del corte

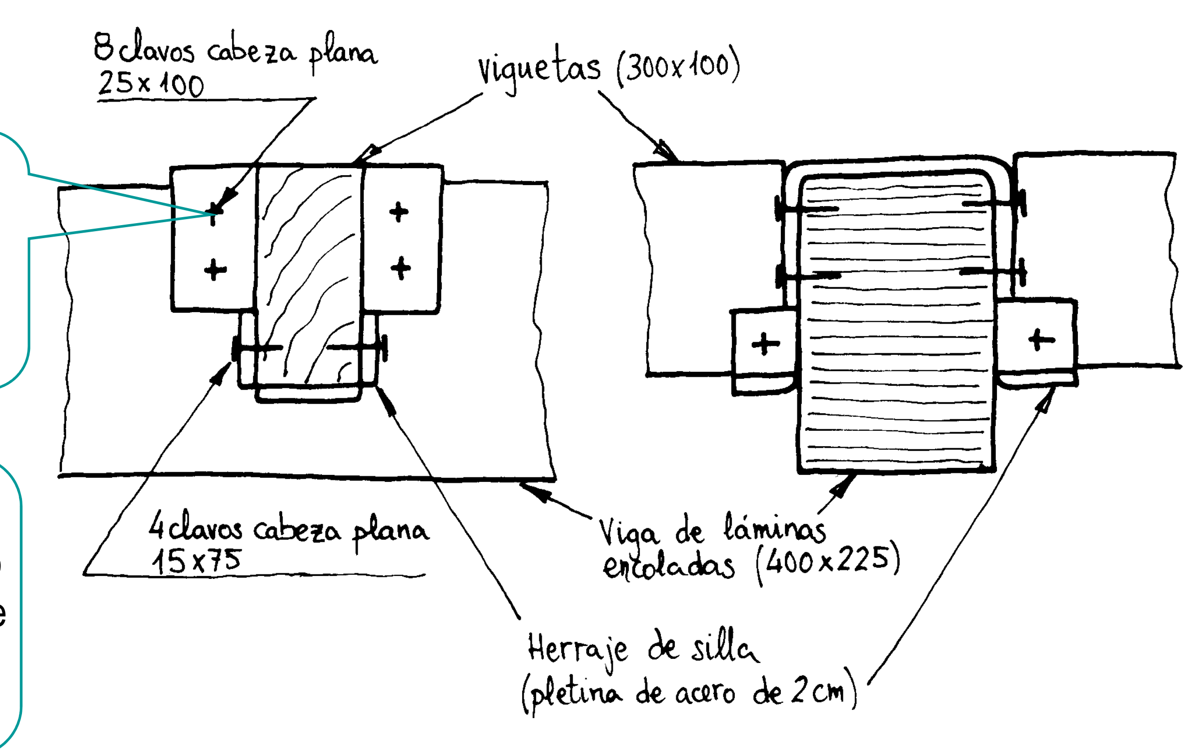
Los “cierres” por defecto son las que piezas que provienen del toolbox

4

Pueden mezclarse representaciones convencionales y simbólicas

Se aconseja utilizar la representación simbólica para las piezas estandarizadas

Porque facilitar su localización al mismo tiempo que se reduce la complejidad del dibujo de conjunto



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

Introducción

Normas

Rayados

Contornos

Cortes

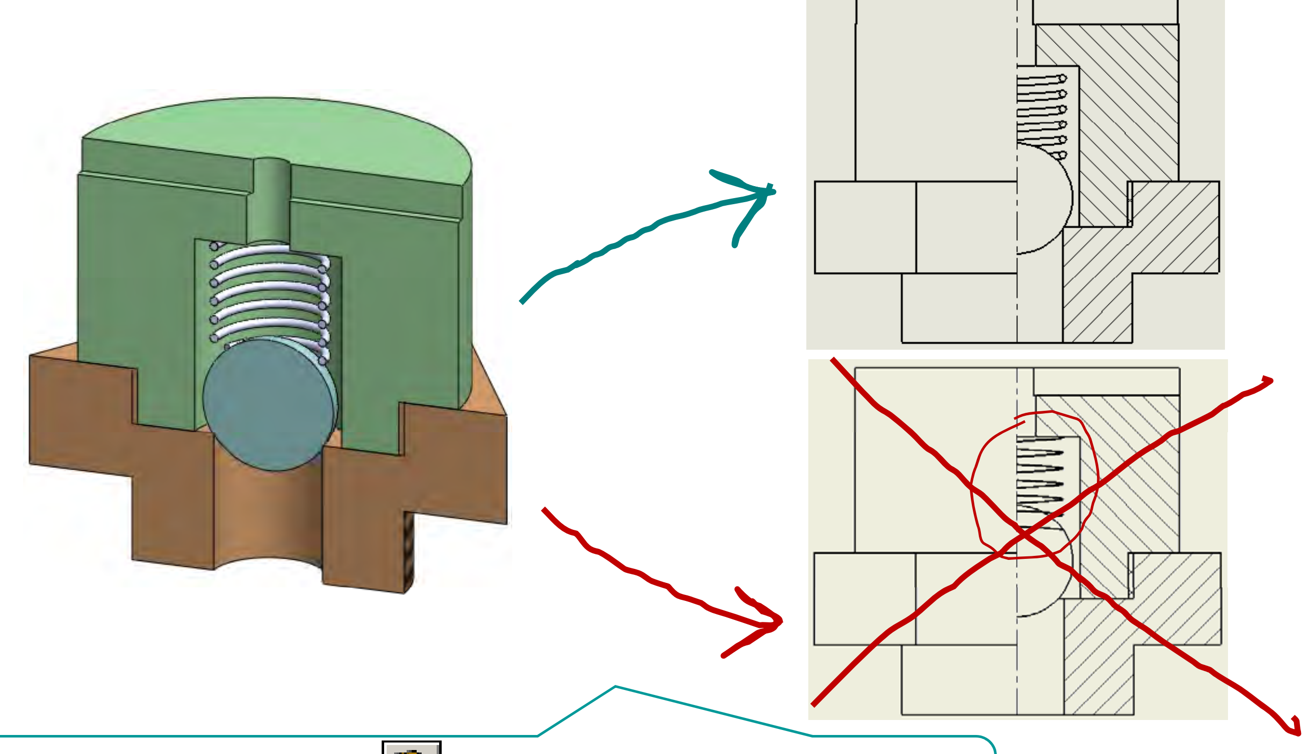
Símbolos

Contenidos



El problema es que la mayoría de aplicaciones CAD 3D **no** permite controlar el nivel de detalle, porque no permite convertir representaciones convencionales en simbólicas

La única excepción habitual son las representaciones "cosméticas" pre-instaladas



Modo de ensamblaje grande tampoco es solución, porque simplifica la visualización del modelo en pantalla, pero no actúa sobre sus planos

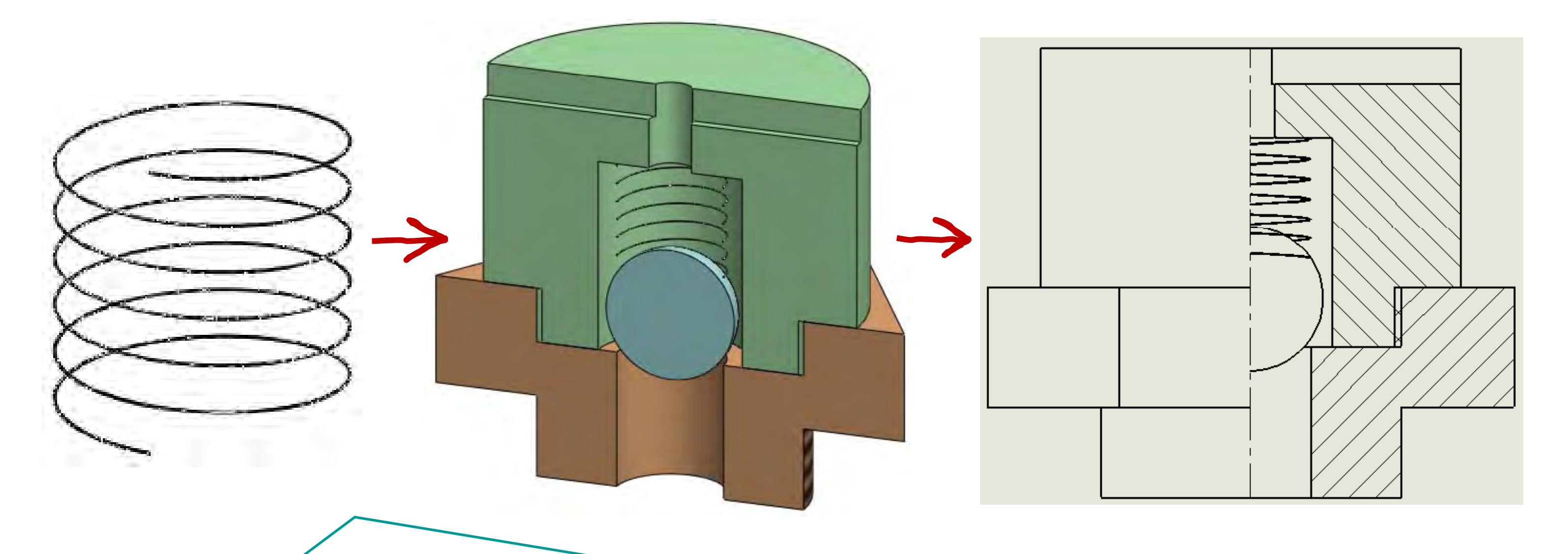
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86



La solución es ensamblar piezas simplificadas

- ✓ Genere un modelo "mixto" de pieza, que contenga tanto la versión convencional de la pieza como la simbólica
- ✓ Inserte el modelo "mixto" de la pieza en el ensamblaje
- ✓ Active la representación del modelo deseada y suprima la otra





Como la estrategia obliga a duplicar el trabajo y compromete la integridad de los modelos durante los cambios, sólo se utiliza cuando las representaciones simplificadas de los ensamblajes son imprescindibles

El contenido de los planos de conjunto debe adaptarse a su función



Los planos de conjunto pueden servir para :

1 Ilustrar el montaje de un ensamblaje

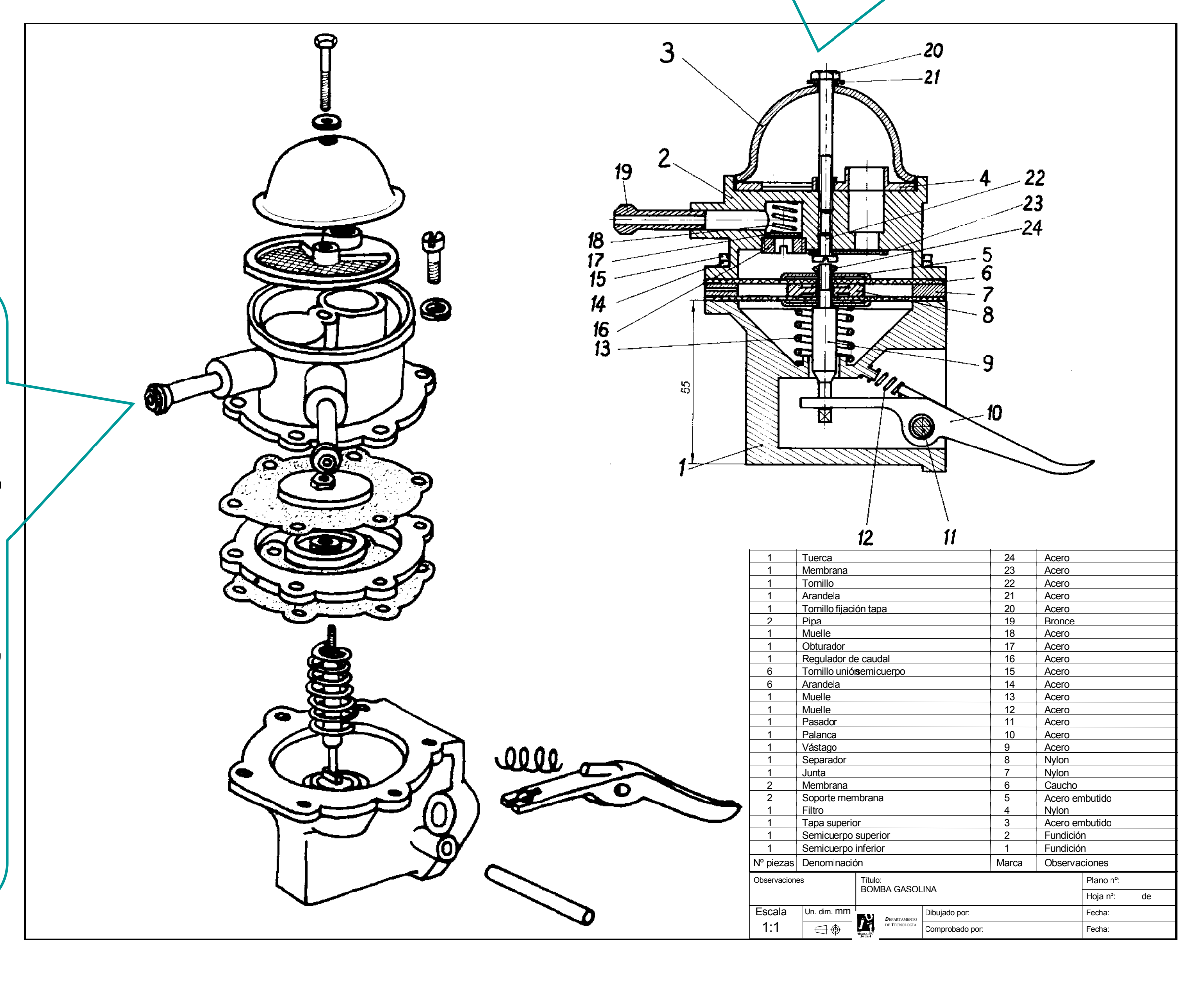
2 Mostrar su funcionalidad

3 Mostrar las partes (o "piezas") que lo componen

1 Para mostrar el proceso de ensamblaje se usan dibujos en explosión:

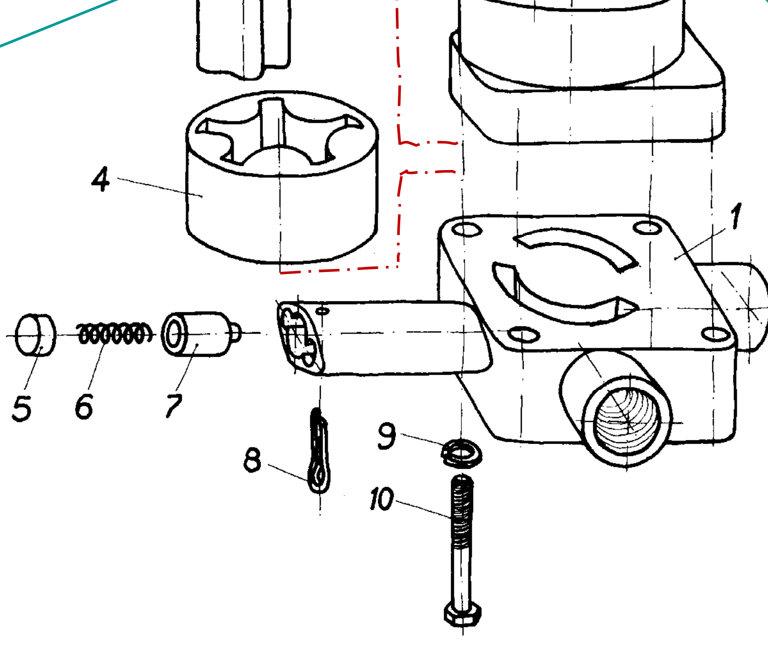
Montado, muestra el conjunto tal como queda después de completar el montaje

En explosión, muestra el conjunto con algunas, o todas, las piezas separadas de forma arbitraria pero "sugiriendo" la forma de montaje del conjunto



Nº piezas	Denominación	Marca	Observaciones
1	Tuerca	24	Acero
1	Membrana	23	Acero
1	Tornillo	22	Acero
1	Arandela	21	Acero
1	Tornillo fijación tapa	20	Acero
2	Pipa	19	Bronce
1	Muelle	18	Acero
1	Obturador	17	Acero
1	Regulador de caudal	16	Acero
6	Tornillo unión semicuerpo	15	Acero
6	Arandela	14	Acero
1	Muelle	13	Acero
1	Muelle	12	Acero
1	Pasador	11	Acero
1	Palanca	10	Acero
1	Vástago	9	Acero
1	Separador	8	Nylon
1	Junta	7	Nylon
2	Membrana	6	Caucho
2	Soporte membrana	5	Acero embutido
1	Filtro	4	Nylon
1	Tapa superior	3	Acero embutido
1	Semicuerpo superior	2	Fundición
1	Semicuerpo inferior	1	Fundición

En los dibujos explotados se debe tener especial cuidado en mantener la posición relativa entre todas las piezas



Incluso se refuerza la relación entre las piezas conectando las líneas de ejes comunes

Y se mantiene el criterio de orientación de cada pieza en la posición de trabajo

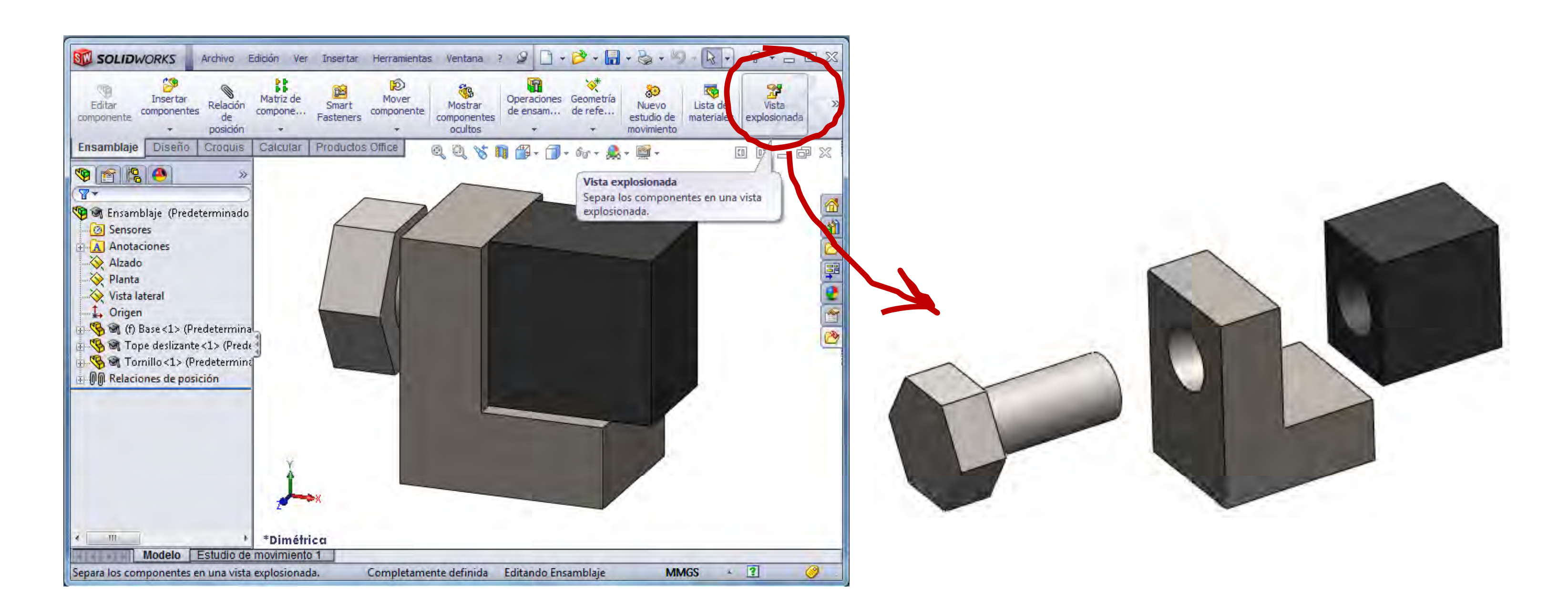
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86



Los dibujos en explosión suelen ser fáciles de obtener
a partir de los ensamblajes virtuales…

…porque la mayoría de los programas CAD 3D permiten obtener ensamblajes en explosión



Introducción

Normas

Contenidos

Montaje

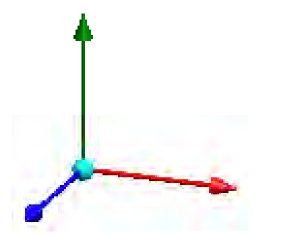
Funcionalidad

Componentes

Las vistas explosionadas contienen dos tipos de información:

1 La **posición** de las piezas desplazadas

Se define mediante un sistema de referencia auxiliar que el usuario coloca manualmente



2 La secuencia que se debe seguir para desplazar las piezas

Para que la colocación simule una "explosión", el sistema auxiliar se desplaza siguiendo un "vector" o una "guía":

- √ El **vector** es uno de los tres ejes del sistema principal



- √ La **guía** es una línea auxiliar que se dibuja previamente

Las vistas explosionadas contienen dos tipos de información:

1 La posición de las piezas desplazadas

2 La secuencia que se debe seguir para desplazar las piezas

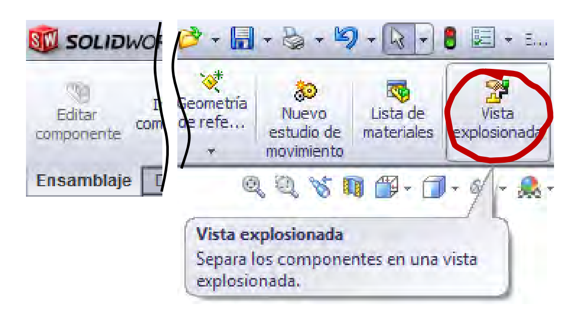
La secuencia se define automáticamente siguiendo el orden en el que se define el movimiento de las piezas

- La secuencia se guarda en un árbol de explosión
- Cada movimiento se guarda como un "paso" en el árbol



Para obtener el modelo en explosión con SolidWorks ®:

√ Seleccione "Vista explosionada"



√ Coloque cada pieza en la posición deseada

Explosionar

Procedimiento:

Seleccione los componentes y luego arrastre un asa del manipulador para crear un paso de explosión.

Seleccione el eje vector y desplace la pieza

¡Alternativamente, puede dejar que la aplicación aplique un espaciado automático!

Opciones

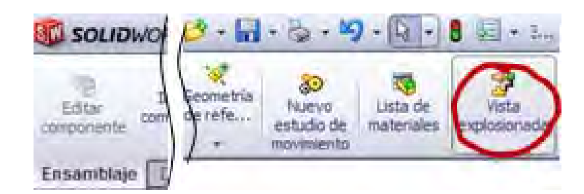
Espaciar componentes automáticamente después de arrastrar

√ Repita el procedimiento para todos los pasos de la explosión

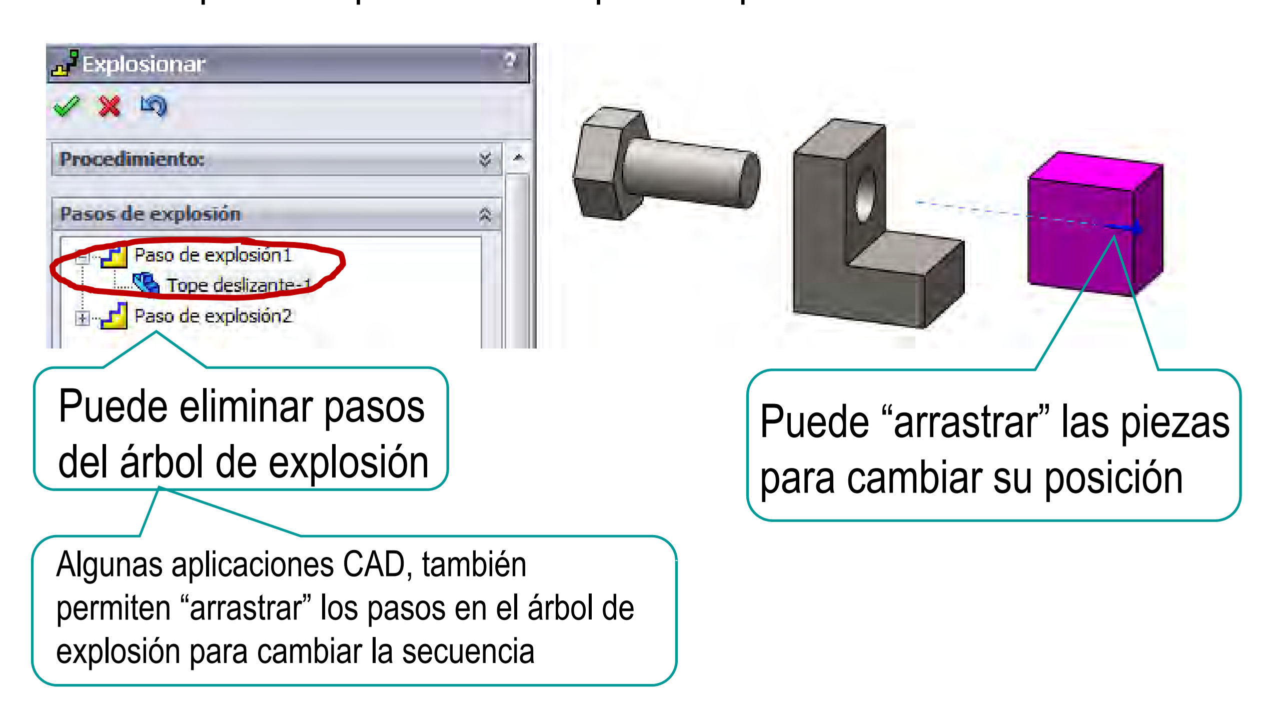
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

Para editar el modelo en explosión:

√ Seleccione "Vista explosionada"



√ Seleccione el paso del proceso de explosión que desea editar



Introducción

Normas

Contenidos

Montaje

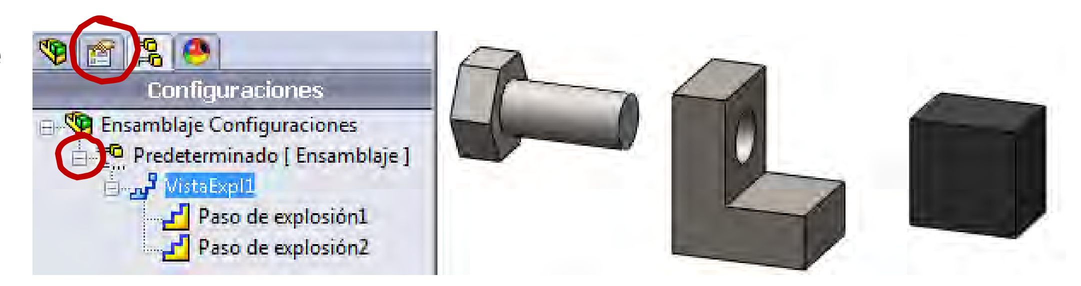
Funcionalidad

Componentes



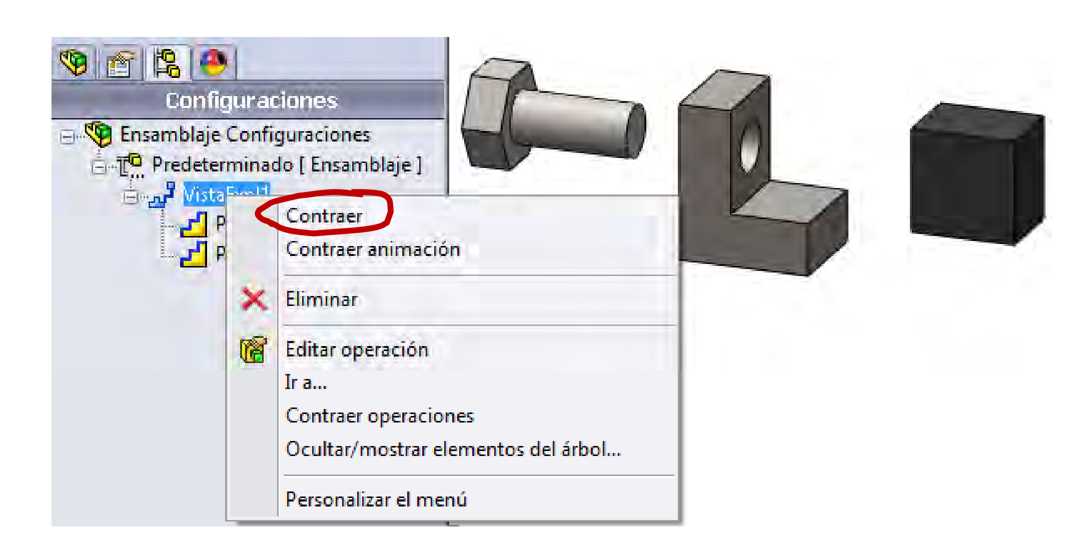
Puede visualizar o contraer la vista en explosión:

√ Abra y despliegue el "Feature manager"



√ Pulse el botón derecho para obtener el menú de la vista en explosión

√ Seleccione "Contraer" para obtener la vista en montaje



Introducción
Normas
Contenidos
Montaje
Funcionalidad
Agrupar
Simplificar
Componentes

2 Para resaltar la funcionalidad de los ensamblajes, en los planos de conjuntos se usan niveles de detalle



Trabajar con niveles de detalle significa:

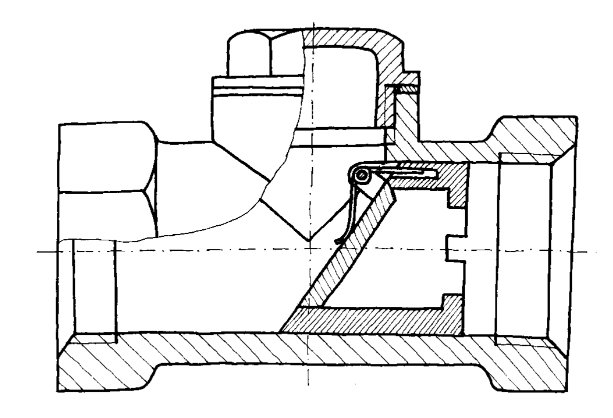
- √ Agrupar las piezas en subconjuntos que transmitan una intención de diseño

  Se deben agrupar piezas que:
  - √ Realizan una función
  - √ Se pueden ensamblar por separado
  - √ Etc.

- √ Simplificar u ocultar aquellas partes del ensamblaje que sean irrelevantes

  Los dibujos de conjunto NO deben sustituir a los planos de diseño de cada una de las piezas

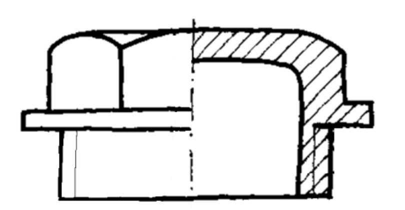
Hay dos niveles principales de agrupamiento:



Dibujos de conjunto

Sirven para indicar la forma en que se ensamblan y funcionan todas las partes que componen el producto

Se denominan también dibujos de ensamblaje o montaje



Dibujos de detalle

Sirven para explicar cómo son las diferentes partes o piezas que componen el producto

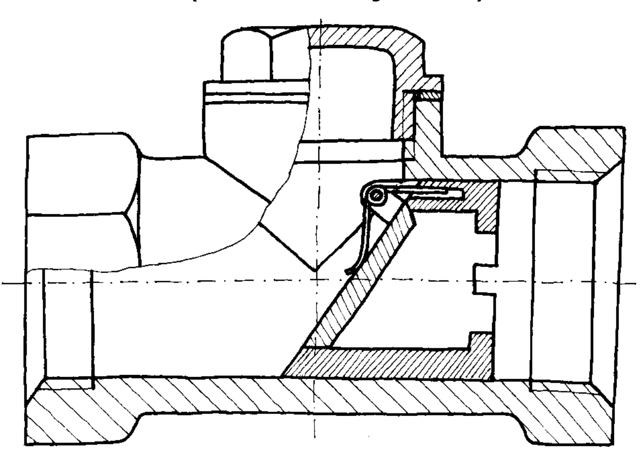
Se denominan también dibujos de piezas aisladas

A toda la colección de dibujos de piezas aisladas se la suele denominar “despiece”

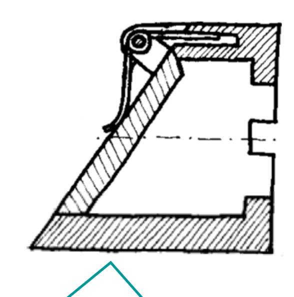


Se suelen introducir niveles intermedios:

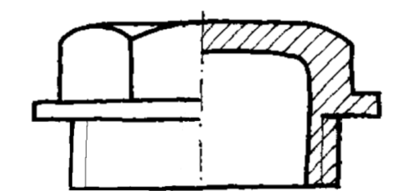
Dibujo general
(o de conjunto)



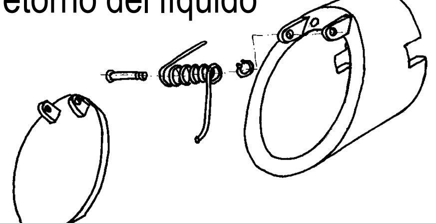
Dibujo de grupo
(o subconjunto)



Dibujo de detalle
(o de pieza aislada)



En este caso, el subconjunto realiza la función de impedir el retorno del líquido



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

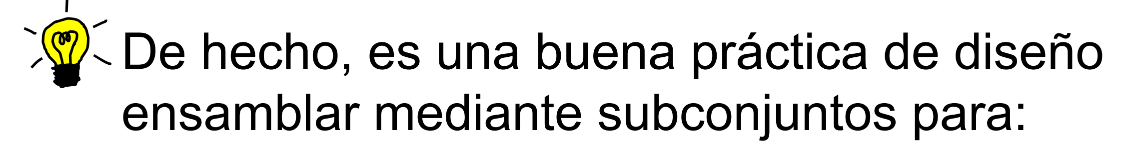
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86



Las aplicaciones CAD 3D suelen favorecer el ensamblaje jerárquico mediante diferentes niveles de subconjuntos



En consecuencia, es fácil obtener planos de subconjuntos

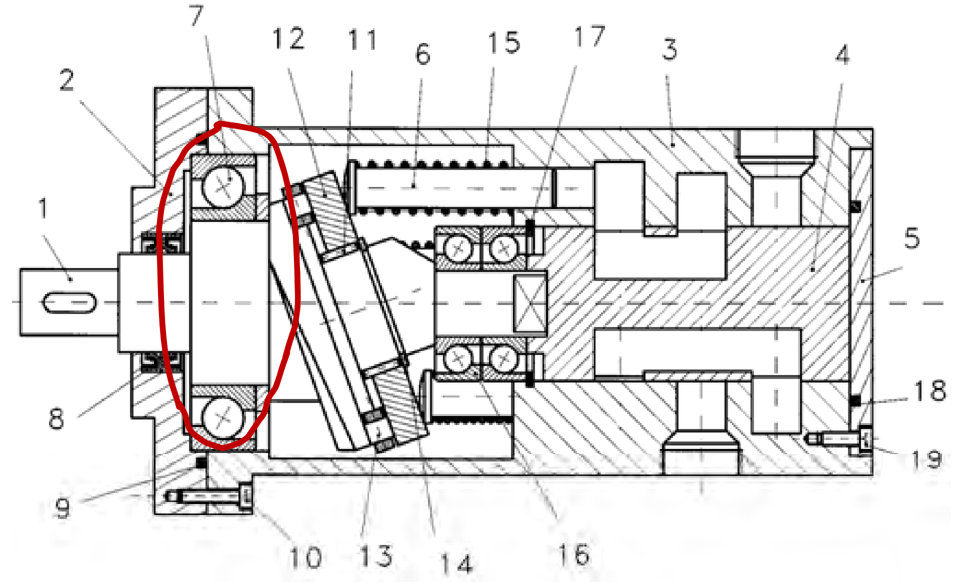


De hecho, es una buena práctica de diseño ensamblar mediante subconjuntos para:

√ Preservar y transmitir la intención de diseño

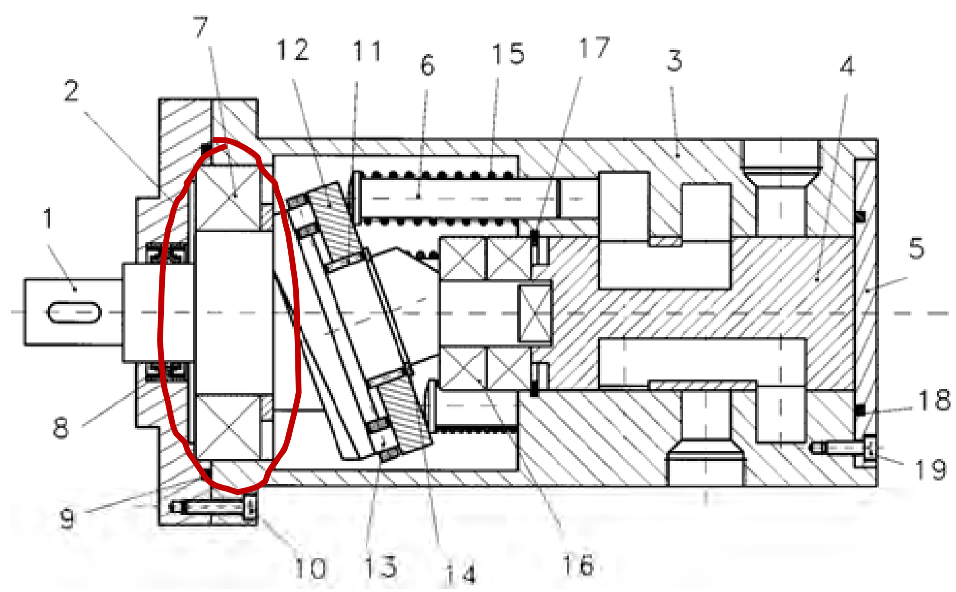
√ Simplificar los ensamblajes virtuales

Un dibujo de conjunto que contiene información de detalle es muy denso



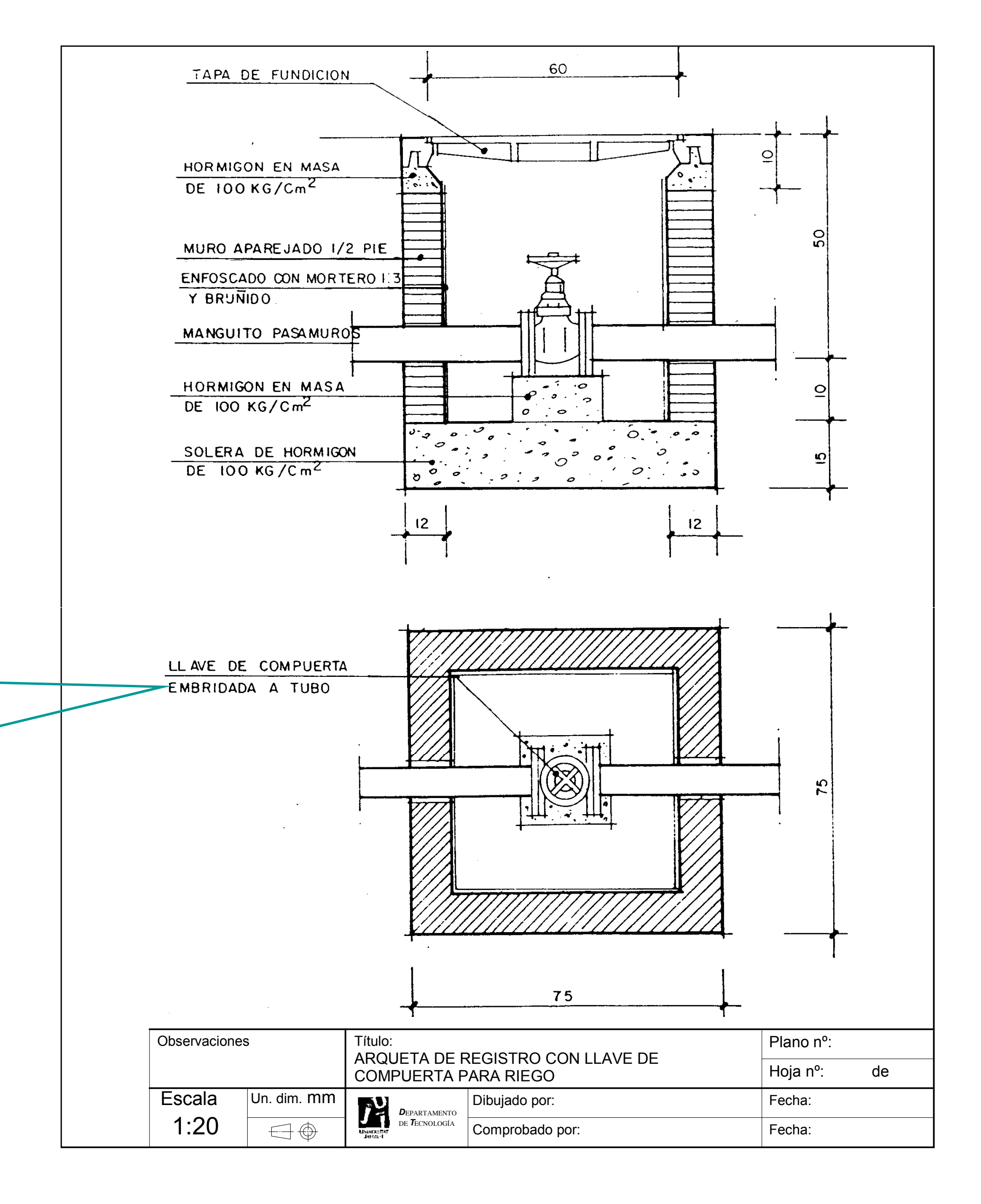
Es bueno que un dibujo de conjunto simplifique

Los detalles simplificados no se pierden, porque estarán necesariamente contenidos en los dibujos de las correspondientes piezas



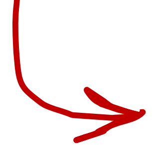
El dibujo de conjunto puede completarse con información complementaria de las partes que se hayan simplificado

La información complementaria se incluye por medio de *leyendas* o *signos*





Las aplicaciones CAD 3D no suelen tener herramientas para cambiar a voluntad el nivel de detalle de las piezas de los ensamblajes



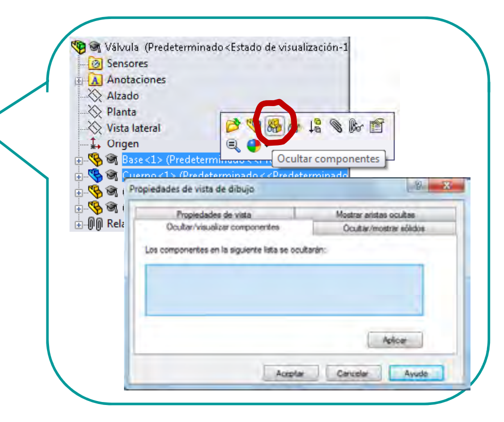
Tal como se ha dicho antes, la solución es disponer de modelos con diferente nivel de detalle y activarlos a voluntad



La otra alternativa es editar manualmente los planos para simplificar la representación de algunas piezas



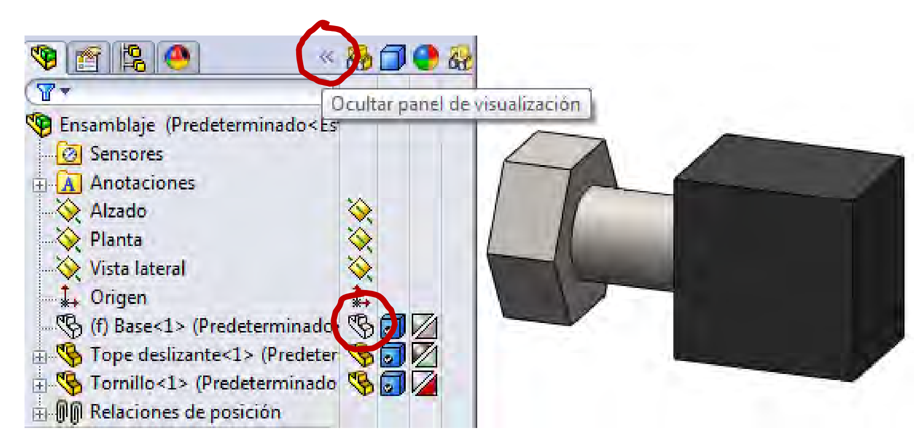
Para editar manualmente los planos, se pueden aprovechar las herramientas para ocultar piezas de los ensamblajes



Están encaminadas a controlar la visualización de los modelos…

…pero se pueden aprovechar para obtener planos simplificados de los ensamblajes

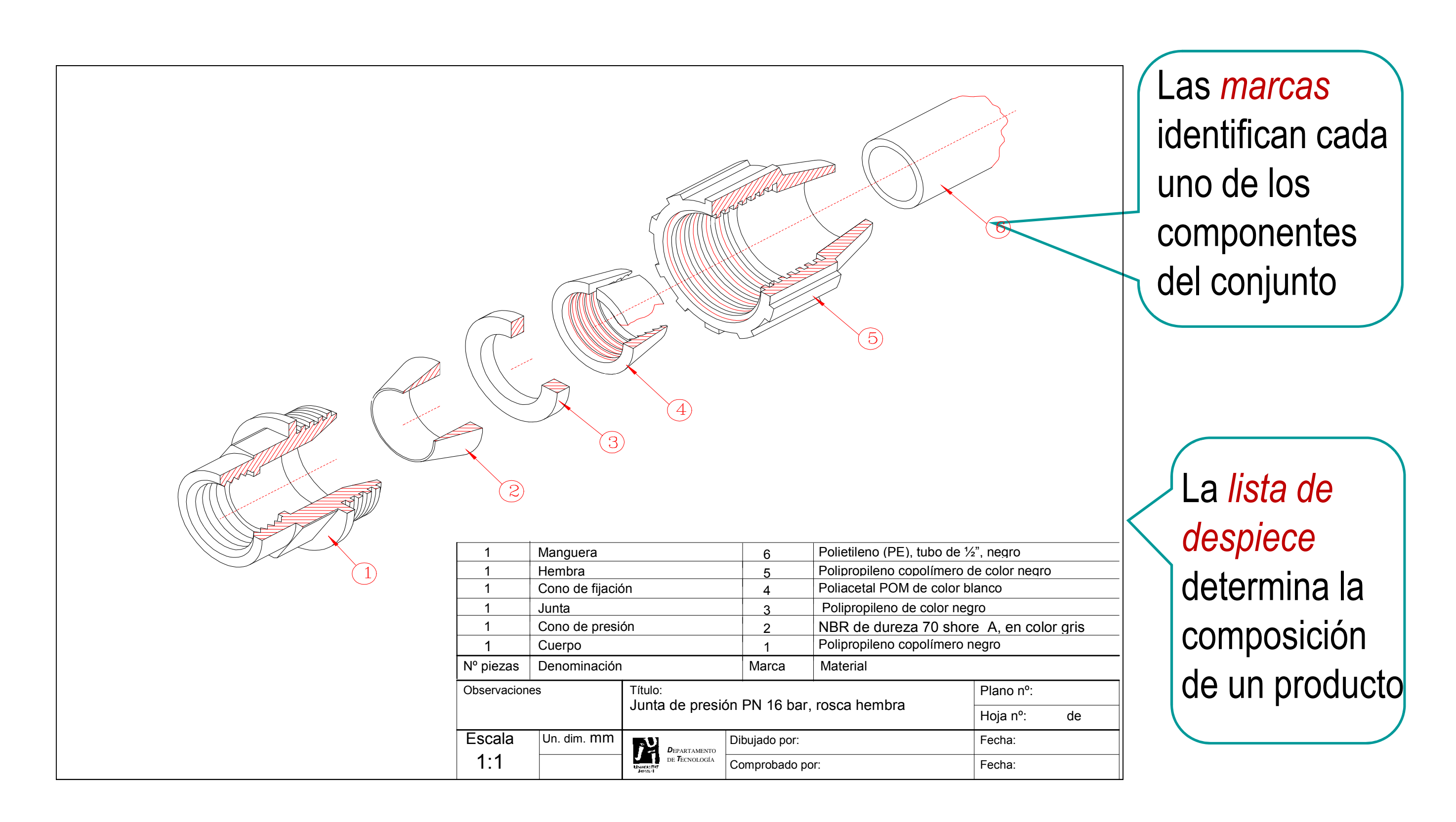
- √ Oculte componentes
- √ Extraiga el plano
- √ Complete manualmente el plano, con representaciones simplificadas de las piezas ocultadas



3 Para mostrar las piezas que lo componen se usan dibujos de conjunto acompañados con:

1 unas referencias o *marcas*

2 una *lista de despiece* o *"cajetín"*



Nº piezas	Denominación	Marca	Material
1	Manguera	6	Polietileno (PE), tubo de ½", negro
1	Hembra	5	Polipropileno copolímero de color negro
1	Cono de fijación	4	Poliacetal POM de color blanco
1	Junta	3	Polipropileno de color negro
1	Cono de presión	2	NBR de dureza 70 shore A, en color gris
1	Cuerpo	1	Polipropileno copolímero negro

(cc) Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2



En los dibujos de construcción y en los bocetos es frecuente introducir la información de cada componente directamente sobre la línea de referencia, prescindiendo de las marcas y la lista

I PE 300
70
4,16%
MENSULA HEB 140
SOPORTE HEB 140
SOPORTE HEB 140
I PE 300
70
80
50
70
8 TORNILLOS M-20x60
CON TUERCAS Y ARANDELAS
MENSULA HEB 140
PLACA 140x140x10
SOLDADA A LA MENSULA
PLACA 160x160x10
SOLDADA AL SOPORTE

Observaciones		Título: DETALLE DE UNIÓN		Plano nº:
				Hoja nº: de
Escala 1:10	Un. dim. cm	Departamento de Tecnología	Dibujado por:	Fecha:
			Comprobado por:	Fecha:

Conclusiones

1 La representación de conjuntos se basa en los mismos principios que la representación de piezas

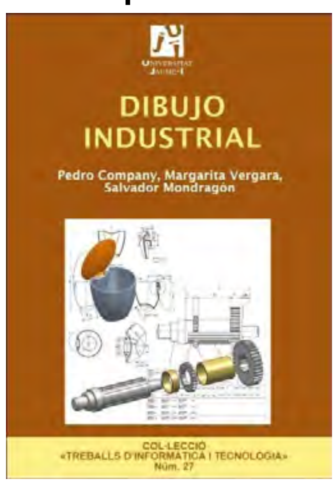
2 Pero los conjuntos tienen peculiaridades:

- √ Se usan convenciones específicas
- √ Se combinan diferentes niveles de detalle

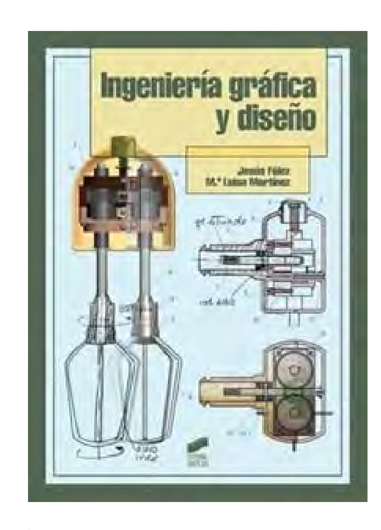
3 La información de despiece se transmite mediante marcas y listas de despiece

La extracción de marcas y listas de piezas se estudia a continuación

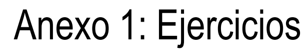
Para repasar:



Capítulo 1.2:
Dibujos de productos industriales: conjuntos y despieces



Capítulo 3: Normalización

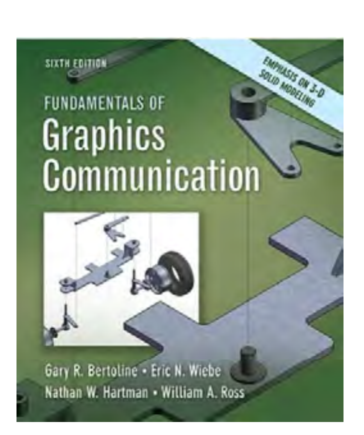

Anexo 1: Ejercicios



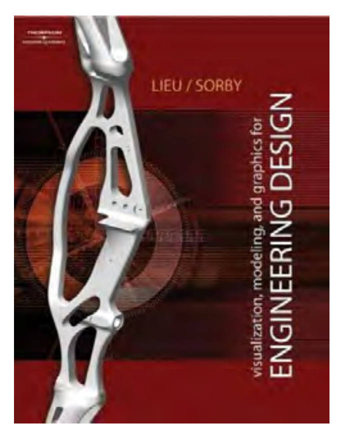
Capítulo 7:
Il disegno e le lavorazione meccaniche



Capítulo 19: Dibujos de trabajo



Capítulo 4: Modeling Fundamentals



Capítulo 6: Solid Modeling

Para saber más

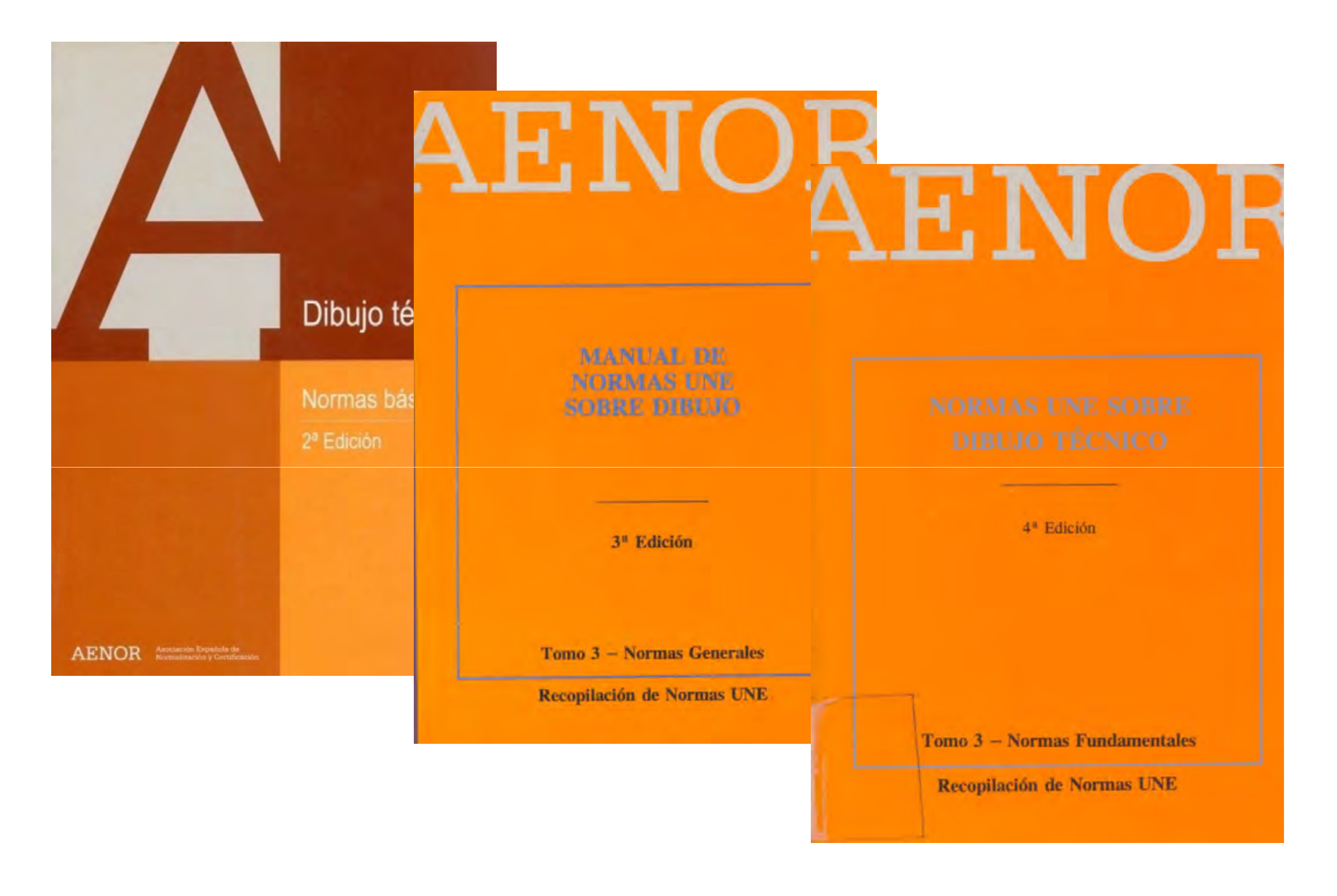
Cualquier buen libro de Dibujo Industrial:





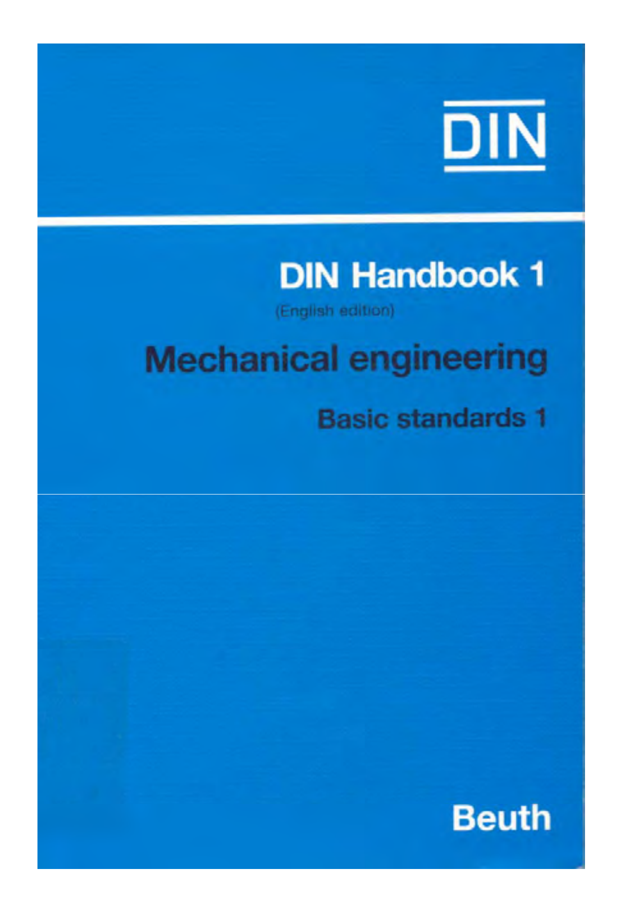
Para saber más

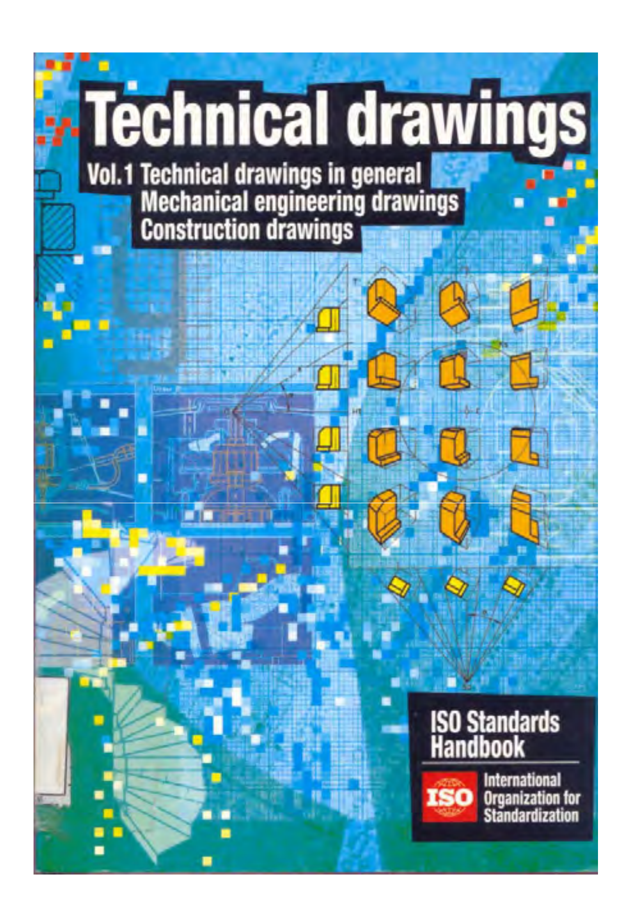
¡Las normas españolas!



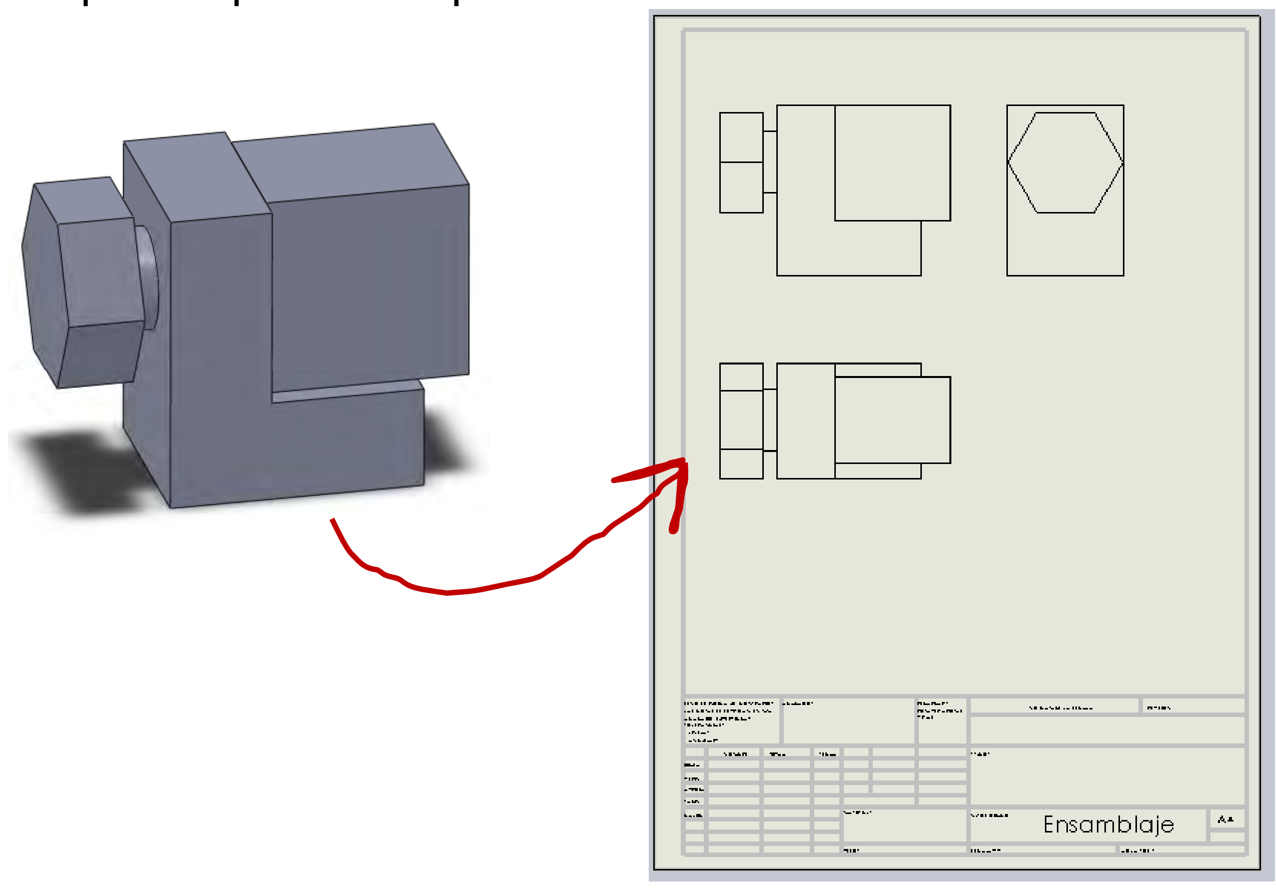
Para saber más

¡Las normas extranjeras!

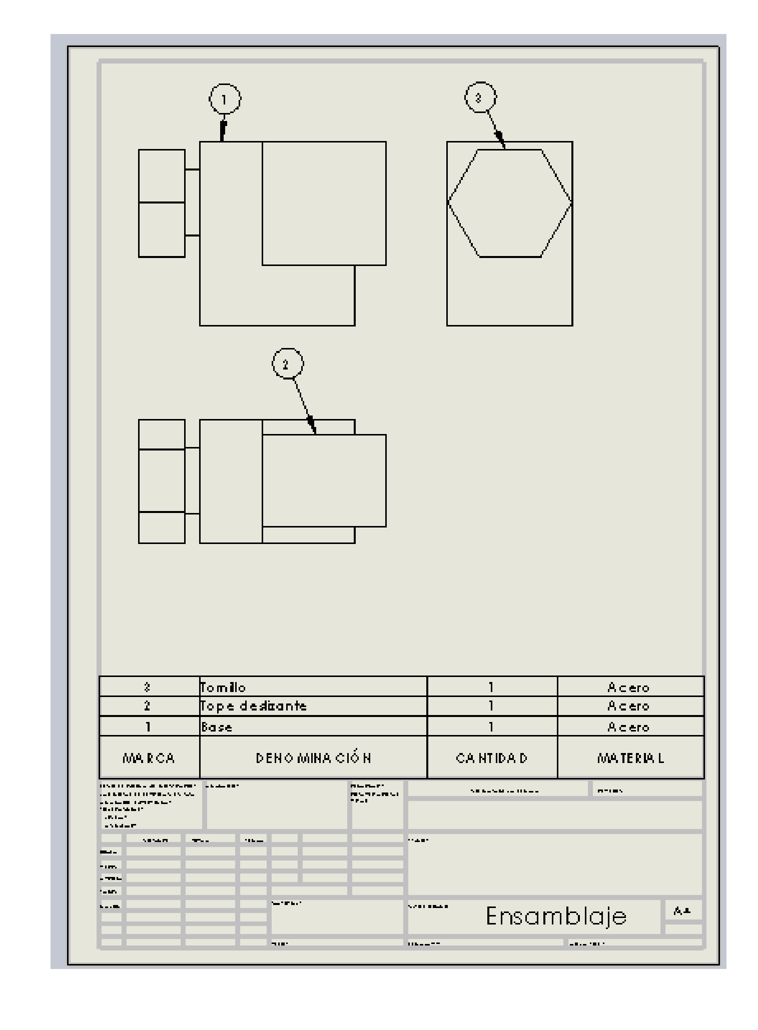




Los módulos de dibujo de las aplicaciones CAD 3D permiten extraer planos de ensamblajes del mismo modo que los planos de piezas aisladas



Además, los módulos de dibujo disponen de editores específicos para crear y mantener marcas y listas de despiece



Las ventajas que aportan los editores son:

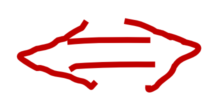
1. Permiten crear marcas y listas de despiece de forma semiautomática

2. Mantienen un vínculo entre las marcas y las listas de despiece

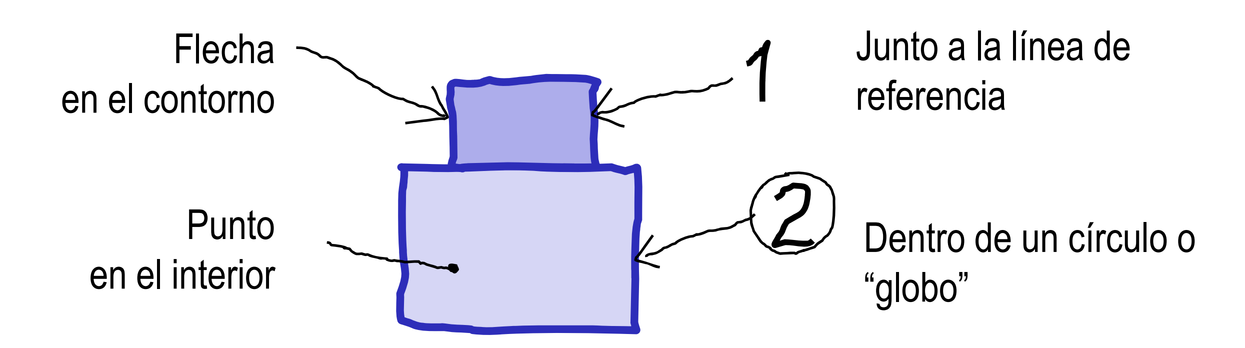
Cualquier cambio se "propaga", actualizando automáticamente todos los documentos implicados

Las *marcas* son las etiquetas que se sitúan junto al dibujo de conjunto vinculándose a sus elementos por medio de líneas de referencia

Se pueden utilizar referencias de dos tipos:



Se pueden poner las etiquetas de dos modos



¡No se deben mezclar tipos distintos dentro del mismo dibujo!

Los criterios principales para poner marcas son:

- √ Se utiliza una marca diferente por cada uno de los "tipos" de componentes existentes en el conjunto

¡Se utiliza una misma marca cuando hay varios componentes absolutamente iguales!

- √ Los códigos utilizados como marca serán tan simples como lo permita la complejidad del producto

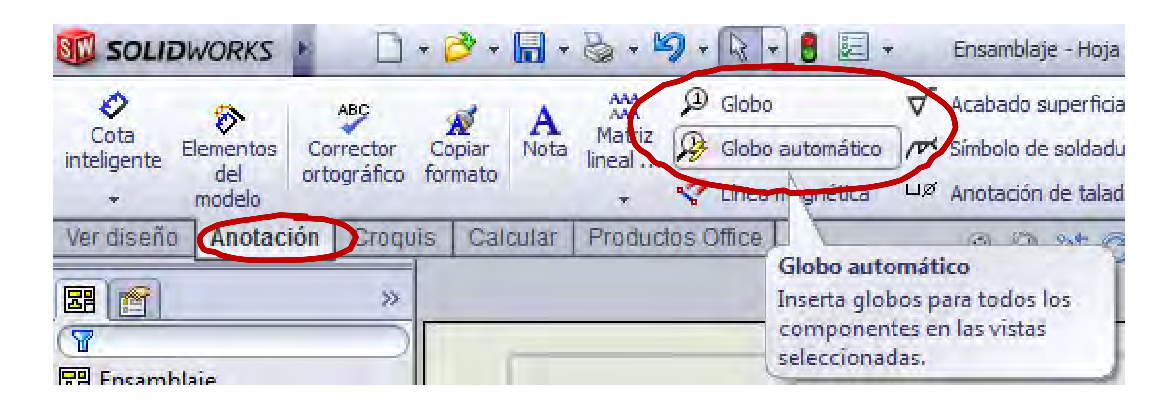
Se debe adoptar un orden lógico de codificación de los componentes (tales como importancia de las piezas, orden de montaje, etc.)

- √ En la medida de lo posible, las marcas deben colocarse siguiendo un orden lógico

A fin de simplificar la búsqueda de cualquiera de ellas sobre el dibujo de conjunto

La norma UNE-EN ISO 6433 de 1996 contiene todas las recomendaciones generales para la ejecución de las referencias de los elementos

Las marcas se pueden insertar en un dibujo de conjunto de manera automática o guiada:



¡No se puede seleccionar el orden en el que se numeran las piezas!



Es mejor crear la lista de elementos antes

Así, la numeración de las marcas se toma desde la lista

Introducción

Marcas

Definición

Extracción

Listas

Vínculos

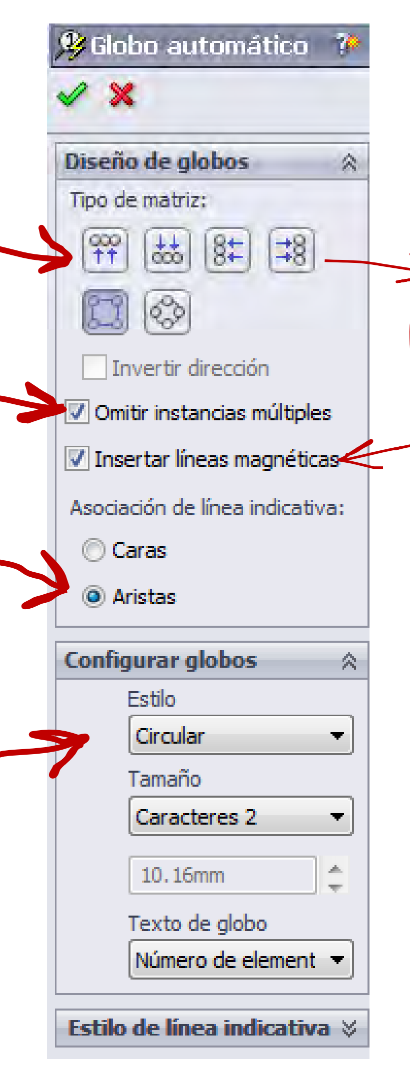
El editor permite configurar el aspecto de las marcas:

√ Posición relativa de las marcas (fila, columna, etc.)

√ Poner la marca una vez (aunque haya diferentes vistas)

√ Marca con flecha (aristas) o con punto (caras)

√ Estilo del globo (sin globo, circular, etc.)

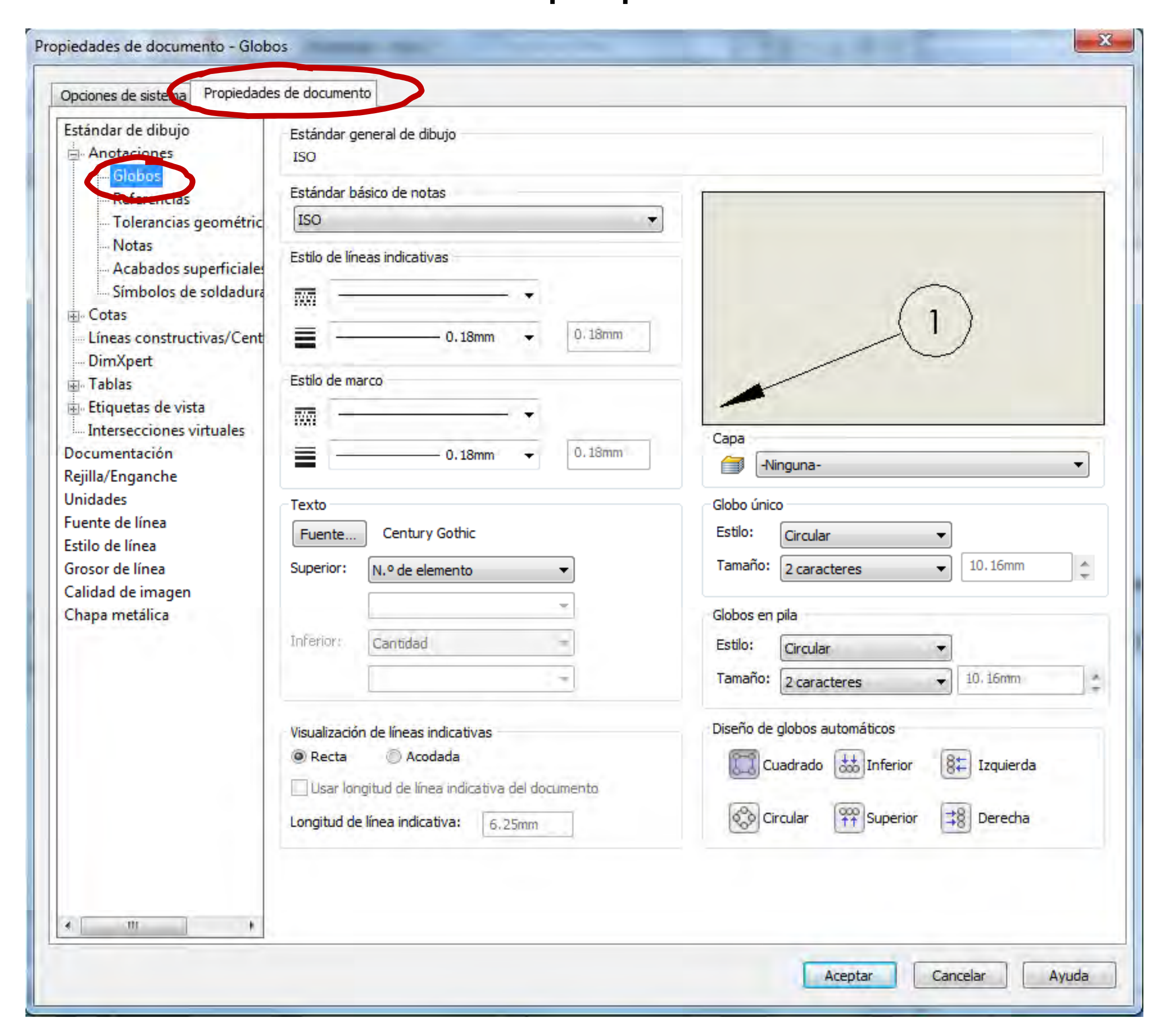


Utilizar líneas auxiliares para forzar el alineamiento de las marcas en filas o columnas

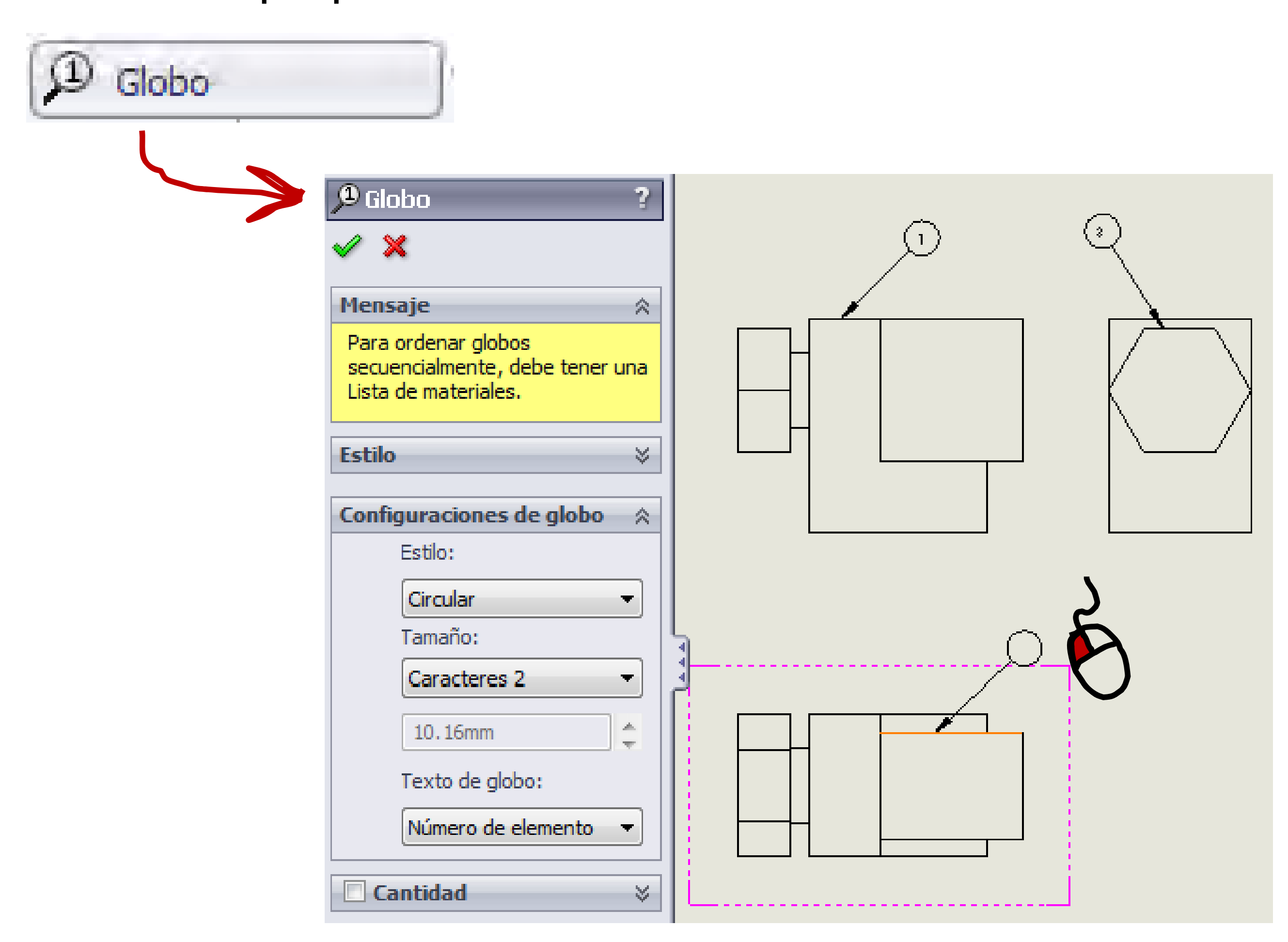
Utilice "línea magnética" para crear las líneas auxiliares antes de insertar las marcas



El resto de propiedades que controlan el aspecto de las marcas se puede editar desde el menú de propiedades:



Para controlar las vistas a las que se vinculan las marcas utilice el comando "globo" y vaya colocando cada marca en la vista más apropiada:



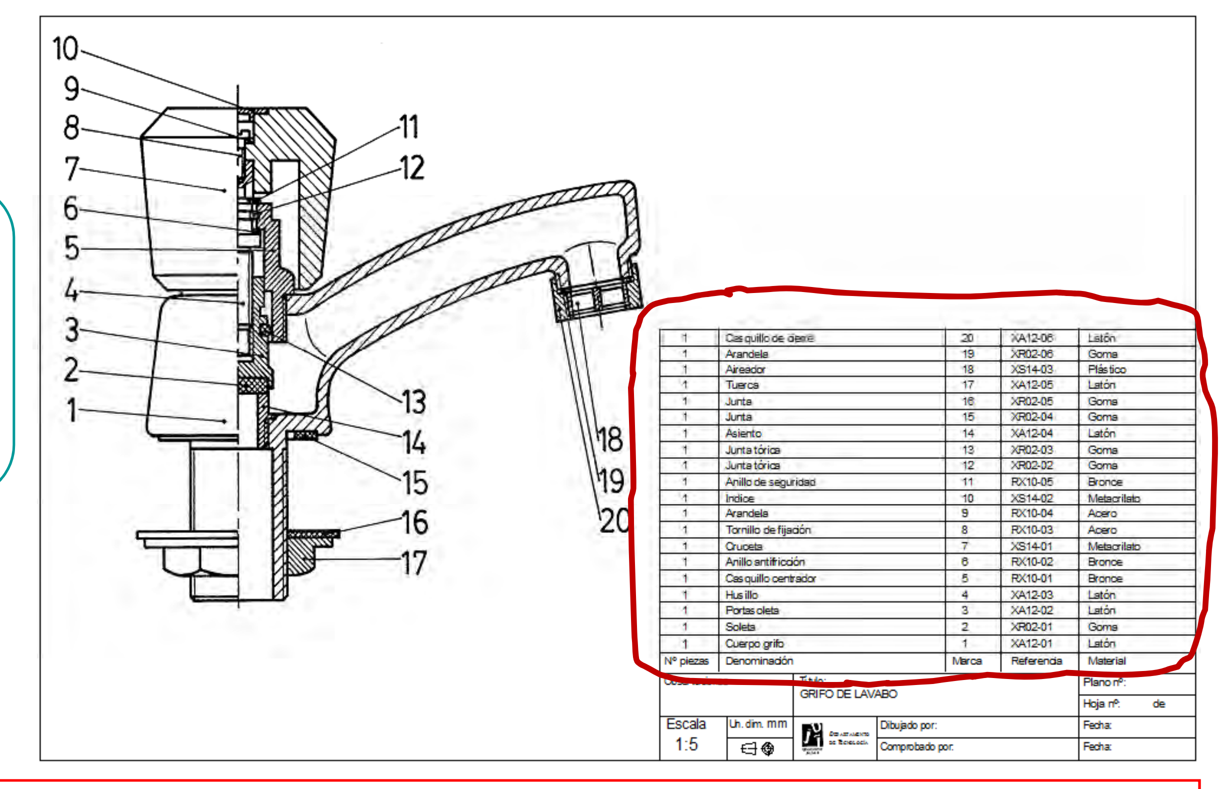
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

La *lista de despiece* es una tabla

- √ Cada fila contiene información de una pieza
- √ Cada columna contiene información de un aspecto de la pieza

También se llama "lista de elementos", "lista de piezas", "cajetín" y otras denominaciones semejantes



1	Casquillo de cierre	20	XA12-06	Latón
1	Arandela	19	XR02-06	Goma
1	Aireador	18	XS14-03	Plástico
1	Tuerca	17	XA12-05	Latón
1	Junta	16	XR02-05	Goma
1	Junta	15	XR02-04	Goma
1	Asiento	14	XA12-04	Latón
1	Junta tórica	13	XR02-03	Goma
1	Junta tórica	12	XR02-02	Goma
1	Anillo de seguridad	11	RX10-05	Bronce
1	Indice	10	XS14-02	Metacrilato
1	Arandela	9	RX10-04	Acero
1	Tornillo de fijación	8	RX10-03	Acero
1	Cruceta	7	XS14-01	Metacrilato
1	Anillo antifricción	6	RX10-02	Bronce
1	Casquillo centrador	5	RX10-01	Bronce
1	Husillo	4	XA12-03	Latón
1	Portasoleta	3	XA12-02	Latón
1	Soleta	2	XR02-01	Goma
1	Cuerpo grifo	1	XA12-01	Latón
Nº piezas	Denominación	Marca	Referencia	Material

Las normas ISO 7573-1983 y su equivalente UNE 1-135-89 detallan los requisitos y recomendaciones propios de la lista de elementos

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Los contenidos de la tabla se eligen en función del uso que se vaya a dar a cada plano

Los contenidos más típicos son:

- √ Número de marca
- √ Denominación de la pieza
- √ Referencia o plano de detalle
- √ Cantidad de piezas iguales que existen en el producto
- √ Observaciones generales
- √ Material en el que se realiza la pieza

El número de marca debe estar siempre presente, puesto que es un "índice" del conjunto, y es la referencia que sirve de vínculo entre el dibujo y la lista

De hecho, la utilidad principal de la listan es ayudar a catalogar todas las piezas que forman parte del "ensamblaje" que representa un dibujo de conjunto

Por ello, la inclusión de los números de marca tanto en el dibujo como en la lista es el objetivo fundamental de la misma

Los contenidos de la tabla se eligen en función del uso que se vaya a dar a cada plano

Los contenidos más típicos son:

- √ Número de marca
- √ Denominación de la pieza
- √ Referencia o plano de detalle
- √ Cantidad de piezas iguales que existen en el producto
- √ Observaciones generales
- √ Material en el que se realiza la pieza

Un nombre bien elegido, sirve como descripción general de la pieza

Las piezas estándar deben tener nombres estándar

Las piezas **no** estándar no pueden tener nombres estándar

Los contenidos de la tabla se eligen en función del uso que se vaya a dar a cada plano

Los contenidos más típicos son:

- √ Número de marca
- √ Denominación de la pieza
- √ Referencia o plano de detalle
- √ Cantidad de piezas iguales que existen en el producto
- √ Observaciones generales
- √ Material en el que se realiza la pieza

En lugar de confiar únicamente en la correspondencia entre denominaciones del dibujo de conjunto y títulos de dibujos de detalle, se puede consignar el código de referencia que identifica unívocamente el plano de detalle en el que se define completamente cada pieza

La indicación "Sin Dibujo" se utiliza para aquellas piezas que no tienen plano de detalle

Introducción

Marcas

Listas

Definición

Extracción

Vínculos

Los contenidos de la tabla se eligen en función del uso que se vaya a dar a cada plano

Los contenidos más típicos son:

- √ Número de marca
- √ Denominación de la pieza
- √ Referencia o plano de detalle
- √ Cantidad de piezas iguales que existen en el producto
- √ Observaciones generales
- √ Material en el que se realiza la pieza

Indica el número de piezas iguales que contiene el conjunto

Sus principales utilidades son:

- √ Permite hacer estimaciones de costes
- √ Evita confusiones sobre piezas definidas o no definidas

¡Si las piezas no con *completamente* iguales, deben tener marcas distintas!

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Los contenidos de la tabla se eligen en función del uso que se vaya a dar a cada plano

Los contenidos más típicos son:

- √ Número de marca
- √ Denominación de la pieza
- √ Referencia o plano de detalle
- √ Cantidad de piezas iguales que existen en el producto
- √ Observaciones generales
- √ Material en el que se realiza la pieza

Contiene cualquier información relevante que no tenga una forma de representación específica

Por ejemplo, las referencias a norma o catálogo de las piezas estándar

Los contenidos de la tabla se eligen en función del uso que se vaya a dar a cada plano

Los contenidos más típicos son:

- √ Número de marca
- √ Denominación de la pieza
- √ Referencia o plano de detalle
- √ Cantidad de piezas iguales que existen en el producto
- √ Observaciones generales
- √ Material en el que se realiza la pieza

Indicar con detalle un material es complejo, pero incluso una indicación genérica ayuda a entender y valorar un ensamblaje



Seleccionar un material es un problema complejo que requiere conocimientos de ciencia de los materiales y mucha experiencia en diseño y fabricación

√ Hay muchas variedades de materiales

√ Hay diferentes normas que regulan la forma de designar los distintos materiales

Ejemplo de diferentes indicaciones de un mismo tipo de acero

UNE (España)	**DIN** (Alemania)	**AFNOR** (Francia)	**B.S.** (Gran Bretaña)	**UNI** (Italia)	**SS** (Suecia)	**AISI/SAE** (USA)	**JIS** (Japón)
F-2111	9SMn28	S250	230Mu7	CF9Mn28	1912	1213	SUM22



Indicar un material genérico en un dibujo de conjunto es sencillo, y útil, porque ayuda a entender el funcionamiento del conjunto, e incluso la forma de cada una de sus partes

Con conocimientos mínimos de materiales resulta más fácil interpretar un dibujo de conjunto cuando se sabe el material de que está hecha cada una de sus partes

Por ejemplo, saber que una pieza es de un material elástico (como el caucho) ayuda a entender que puede haber sido deformada para poder ensamblarla en un hueco en el que no entraría una pieza rígida



Antiguamente, en los cortes se utilizaba un tipo distinto de rayado para cada material

Esta tendencia está en desuso, debido principalmente a que la gran variedad de materiales utilizados hace inviable asignar un patrón de rayado distinto para cada uno de ellos

Se sigue aplicando en algunos casos para distinguir materiales genéricos de diferente naturaleza

Principales tipos de patrones de rayado específicos

MATERIAL	PATRÓN		MATERIAL	PATRÓN
Materiales metálicos y plásticos duros			Madera maciza cortada paralelamente a sus fibras longitudinales (rayado paralelo a la dirección de las fibras)	
Gomas y otros plásticos blandos			Madera maciza cortada transversalmente a sus fibras longitudinales (rayado inclinado)	
Hormigón y otros materiales compuestos granulares			Plancha de madera y otros materiales compuestos laminares (rayado perpendicular a la dirección de las láminas)	
Espumas y otros materiales porosos			Cristal y otros materiales cerámicos	

Introducción

Marcas

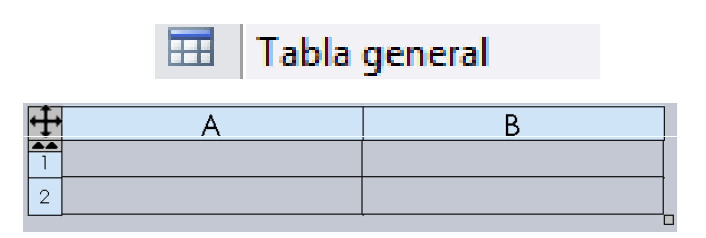
Listas

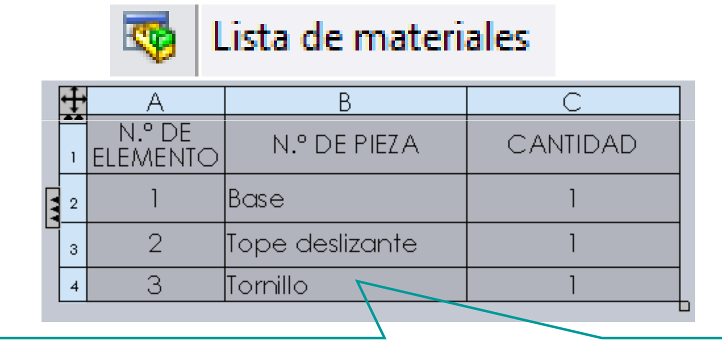
Definición

Extracción

Vínculos

Las listas de despiece son tablas de Solidworks® que se rellenan automáticamente con los datos de las piezas ensambladas

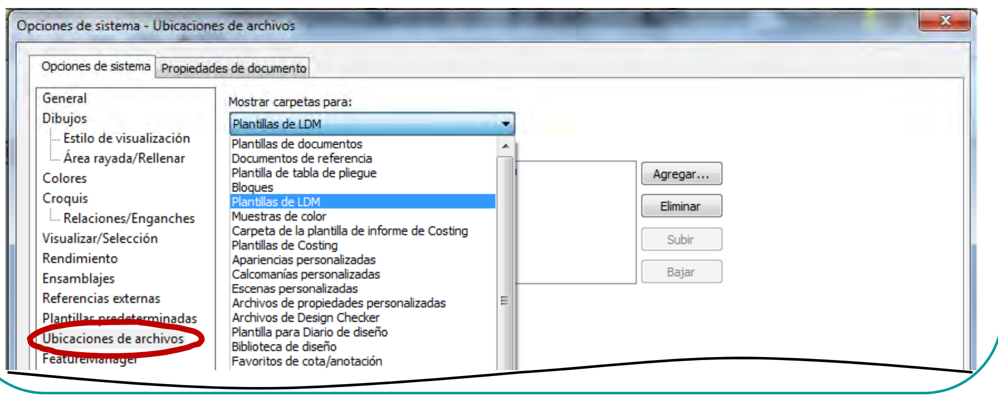




Los datos que se utilizan para rellenar la tabla se toman de los ficheros de las piezas ensambladas

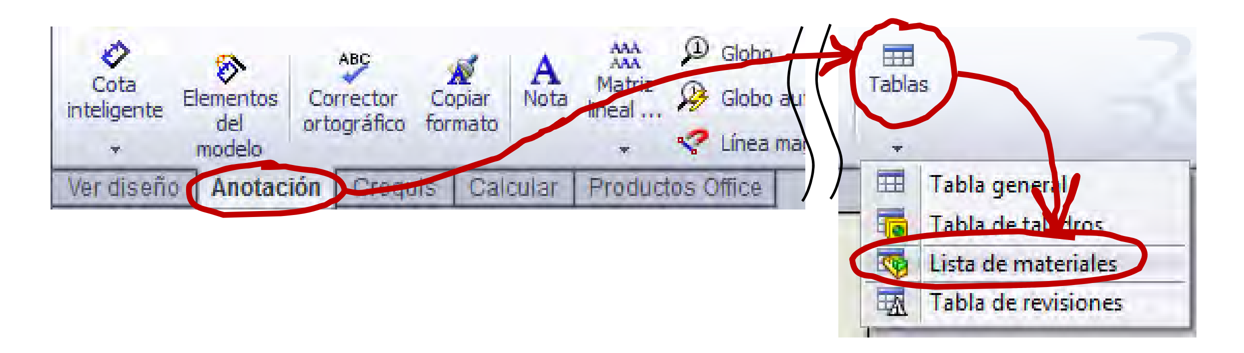
Los datos quedan ordenados de acuerdo con la "plantilla"

Ficheros con extensión ".sldbomtbt"

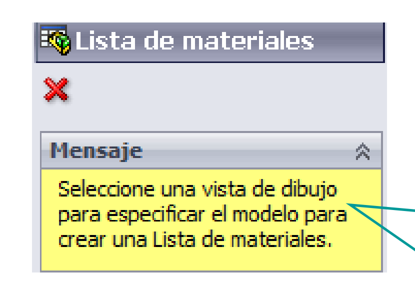


Para generar e insertar una lista de despiece:

√ Ejecute el comando 



√ Seleccione una vista del plano



La tabla se rellena automáticamente con la información de todas las piezas que aparecen en la vista

Introducción

Marcas

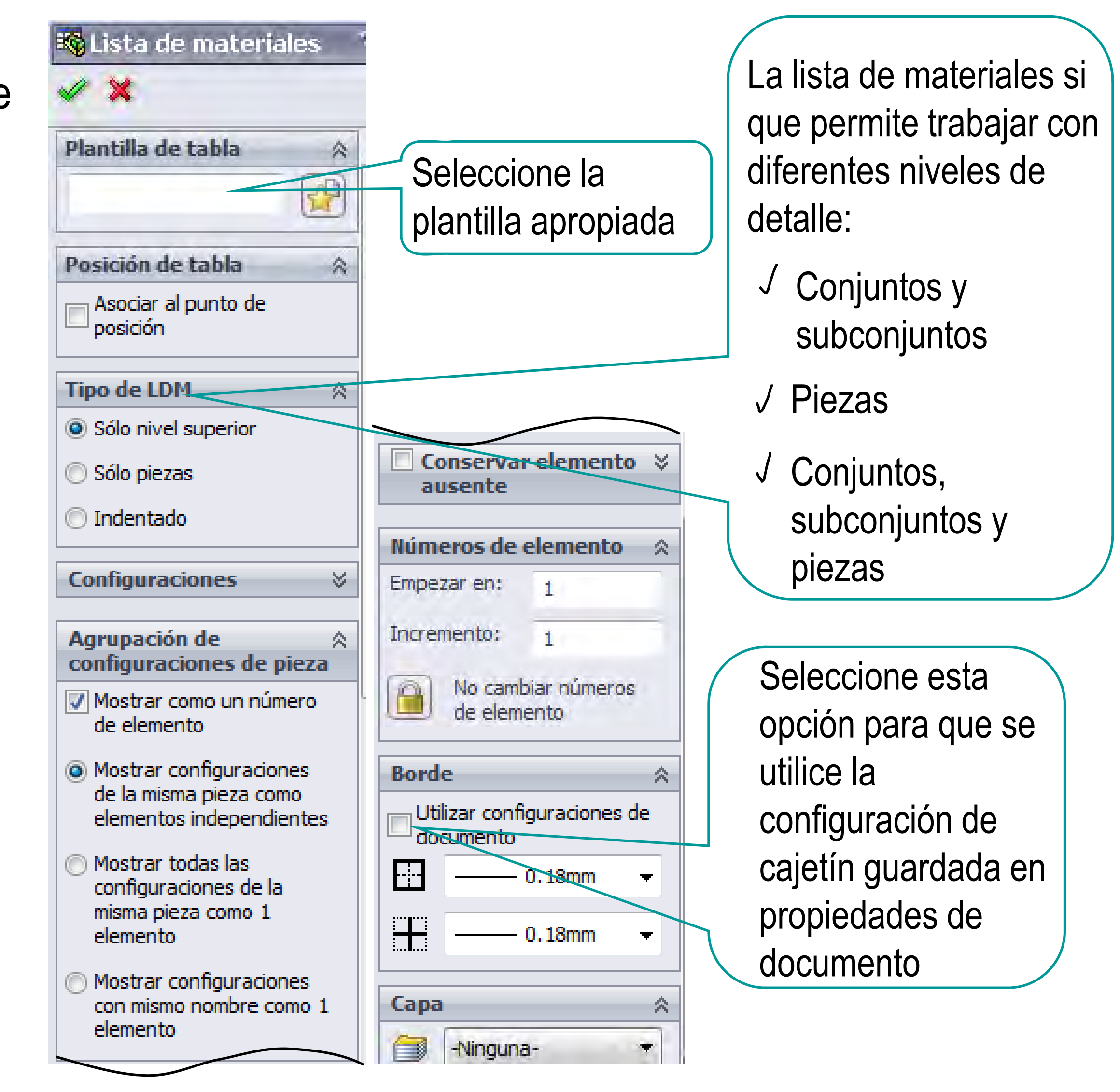
Listas

Definición

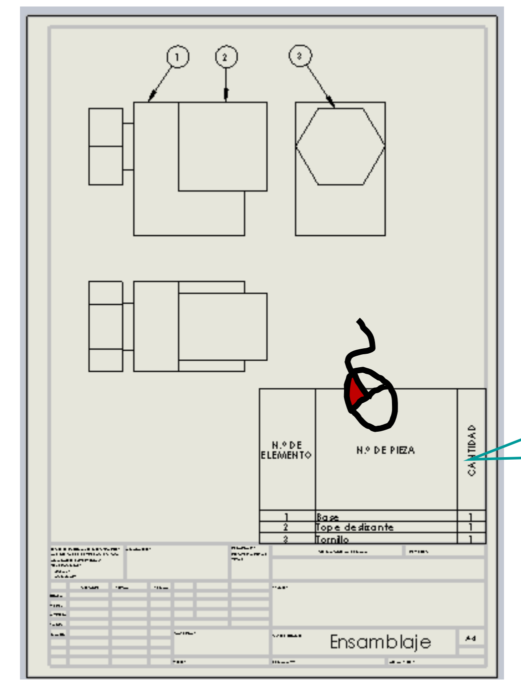
Extracción

Vínculos

√ Complete los parámetros de la tabla

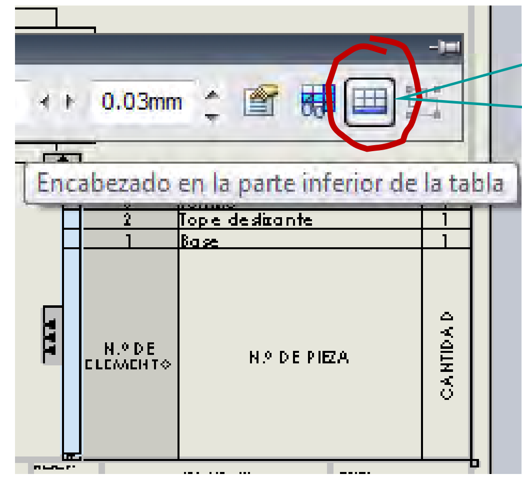


√ Coloque la tabla en la posición deseada



Según normas ISO, la lista de despiece se coloca abajo a la derecha, pegada al cuadro de rotulación

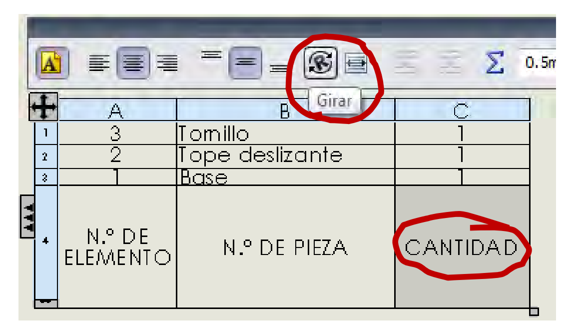
√ Modifique las opciones por defecto que sea necesario cambiar



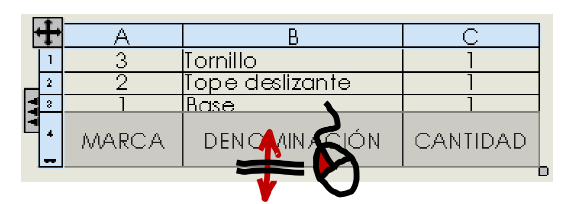
Según normas ISO, la lista de despiece se rellena de abajo arriba, con el encabezamiento en la parte inferior

√ Edite la tabla

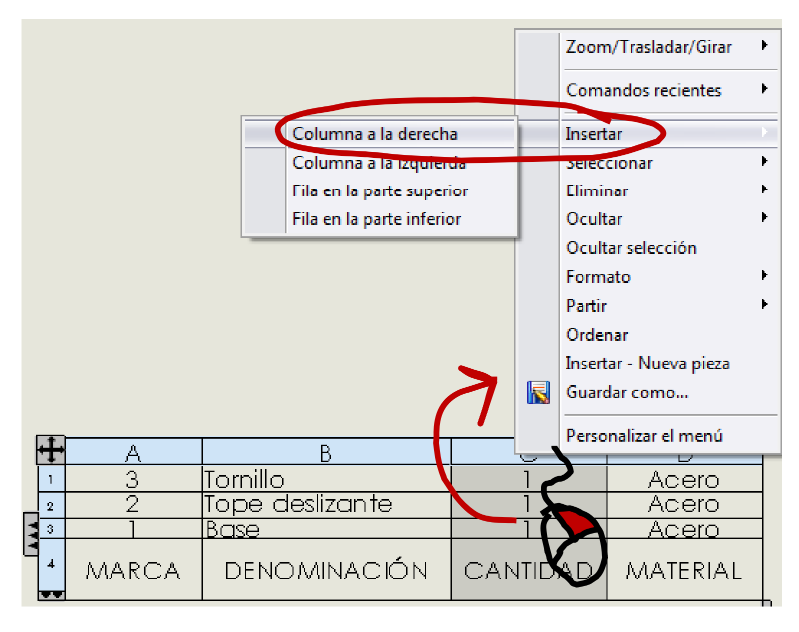
√ Seleccione celdas aisladas para modificar su contenido



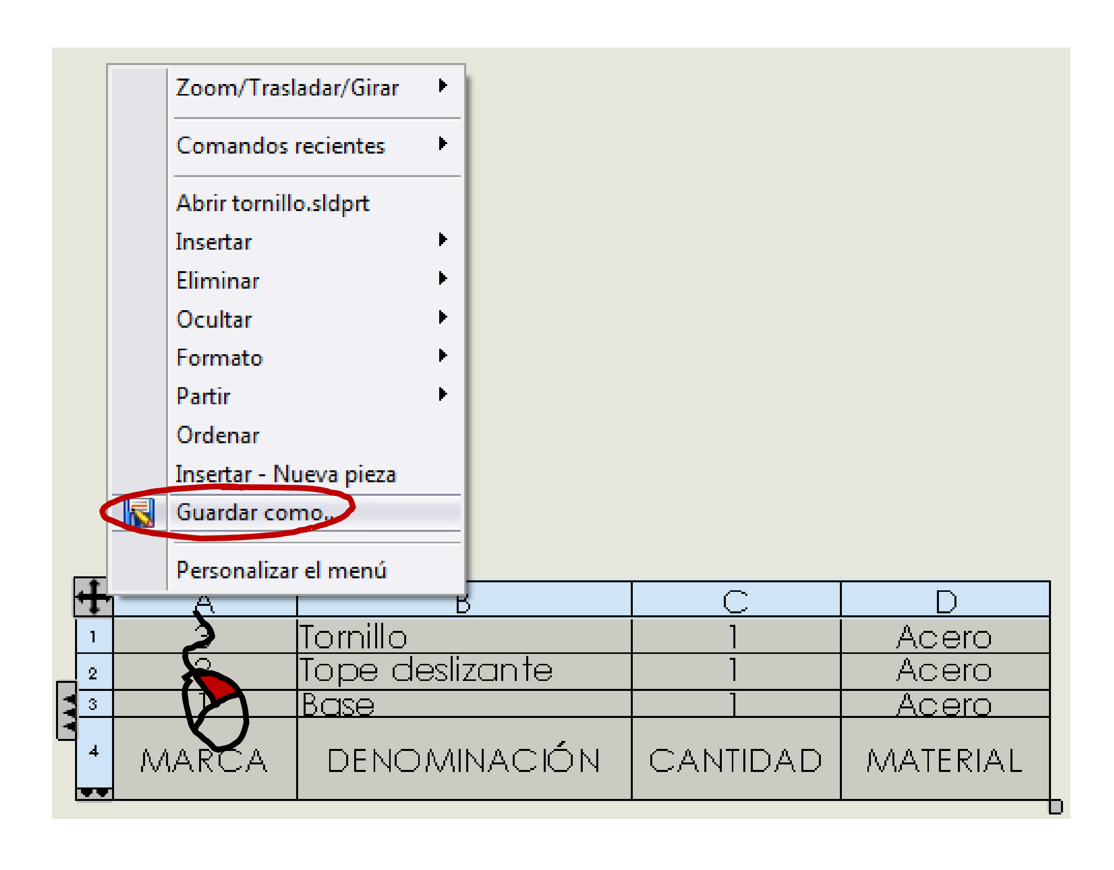
√ Seleccione filas o columnas aisladas y "arrastre" sus bordes hasta la posición deseada



√ Active el menú contextual si necesita añadir o borrar filas o columnas



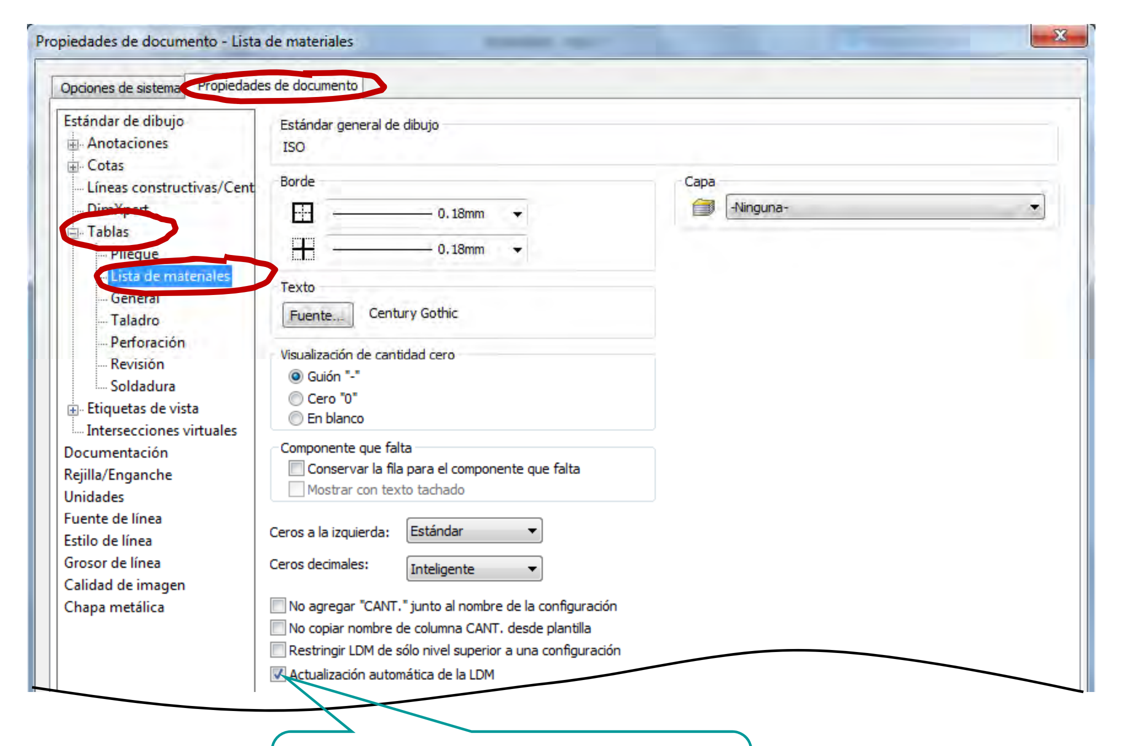
La lista modificada puede guardarse como plantilla:



Introducción
Marcas
Listas
Definición
Extracción
Vínculos



Los aspectos genéricos del cajetín que contiene la lista pueden configurarse en propiedades del documento



Introducción

Marcas

Listas

Vínculos

Para que la extracción de marcas y listas sea rentable:

√ Deben ser lo más automáticas posible

√ Las marcas y listas deben quedar vinculadas entre sí y a los modelos

A tal fin, las aplicaciones CAD 3D suelen tener criterios automáticos consistentes con la vinculación:

√ La numeración de las marcas se asigna por orden de ensamblaje

√ Las propiedades de la lista se toman de las propiedades de los modelos

Introducción

Marcas

Listas

Vínculos

Pero los criterios automáticos no siempre son los apropiados…

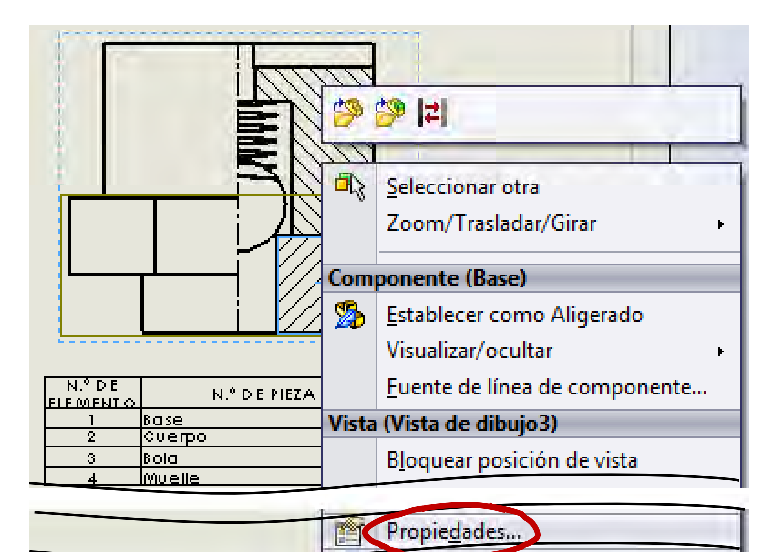
…y modificar manualmente las marcas o la lista no es la mejor opción, porque los vínculos deben intentar mantenerse

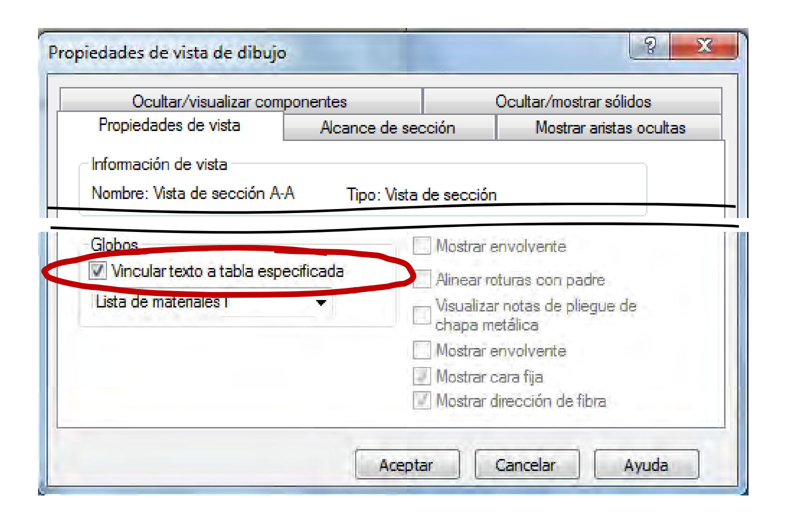
Por tanto, interesa saber editar marcas y lista sin perder los vínculos

Para numerar las marcas por orden de inserción de las mismas:

- √ Cree primero la lista
- √ Asegúrese de que las marcas están vinculadas a la lista
  - √ Seleccione la vista a la que quiere ponerle marcas
  - √ Pulse botón derecho para obtener el menú contextual
  - √ Seleccione propiedades
  - √ Seleccione propiedades de vista
  - √ Compruebe que está seleccionada la opción “Vincular texto a tabla”

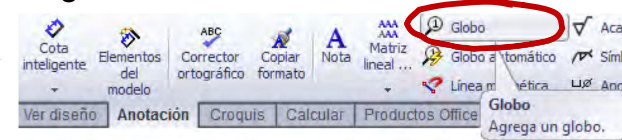
Si no existe lista, esta opción no estará activa





√ Cree las marcas modificando el criterio de asignación automático

√ *Comience* a agregar la primera marca



√ Antes de completar el proceso, seleccione el criterio de "Ordenar secuencialmente"

¡Después de comenzar a agregar, el criterio de secuencia de numeración ya no estará disponible!

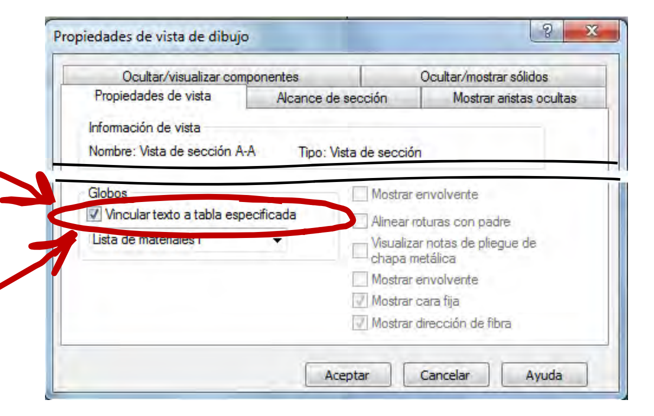
√ Continúe agregando marcas en el orden en el que quiera que queden numeradas

¡La lista se modifica automáticamente al introducir la nueva secuencia de marcas!



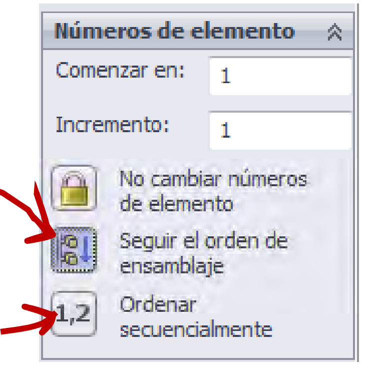
Si se equivoca en la asignación de marcas, para volver a comenzar deberá anular el vínculo y reiniciarlo:

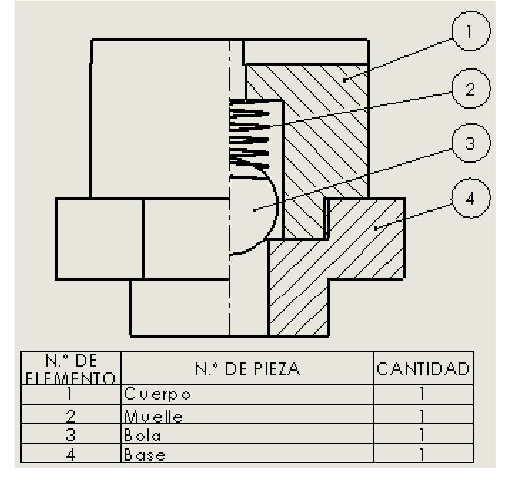
- √ Borre todas las marcas
- √ Desvincule la tabla de las marcas y “Acepte”
- √ Vuelva a vincular la tabla a las marcas



- √ Comience a agregar la primera marca
- √ Reinicie la lista, seleccionando “Seguir el orden de ensamblaje”

  Vuelva a seleccionar “Ordenar secuencialmente”





N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
1	Cuerpo	1
2	Muelle	1
3	Bola	1
4	Base	1

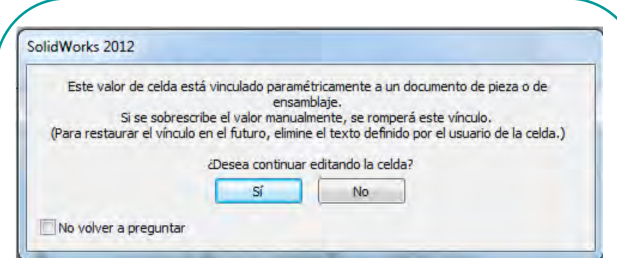
- ✓ Introduzca las nuevas marcas

¡La vista debe estar seleccionada durante todo el proceso!

Para numerar las marcas con cualquier otro criterio:

√ Cree primero la lista

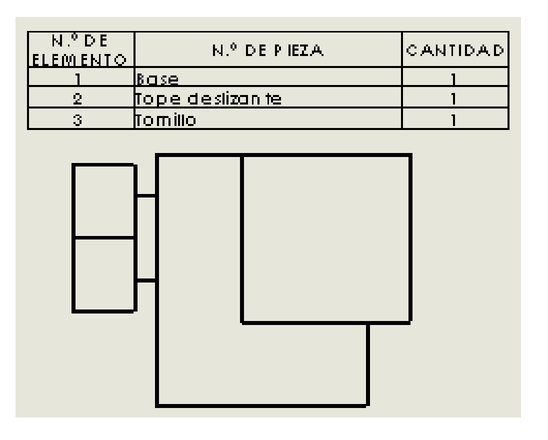
√ Edite la numeración de las marcas en la lista

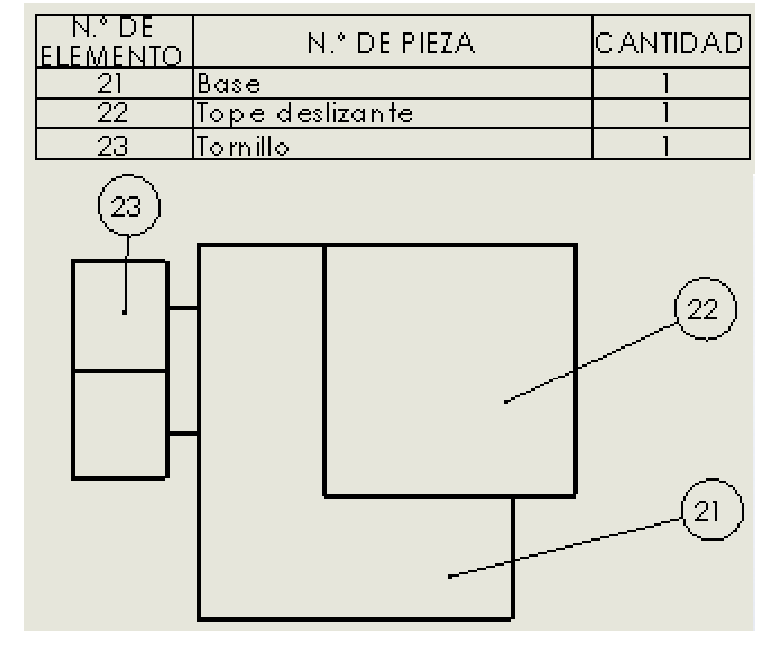


Diga "Si" para aceptar desvincular cada marca de la secuencia de ensamblaje

√ Cree las marcas

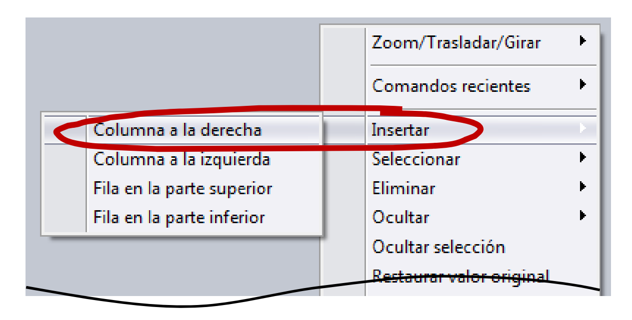
El vínculo entre marcas y lista se mantiene



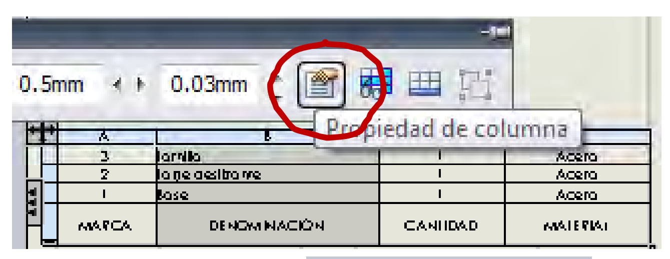


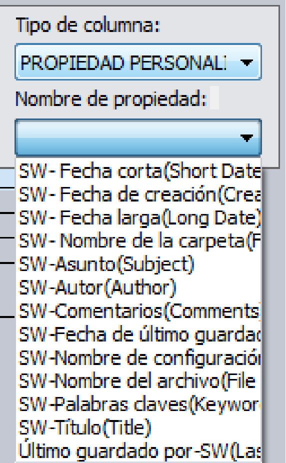
Para modificar la lista:

Al crear una nueva columna, o al editar una columna existente…



…se dispone de un listado de tipos de datos que se pueden obtener directamente desde los ficheros de las piezas

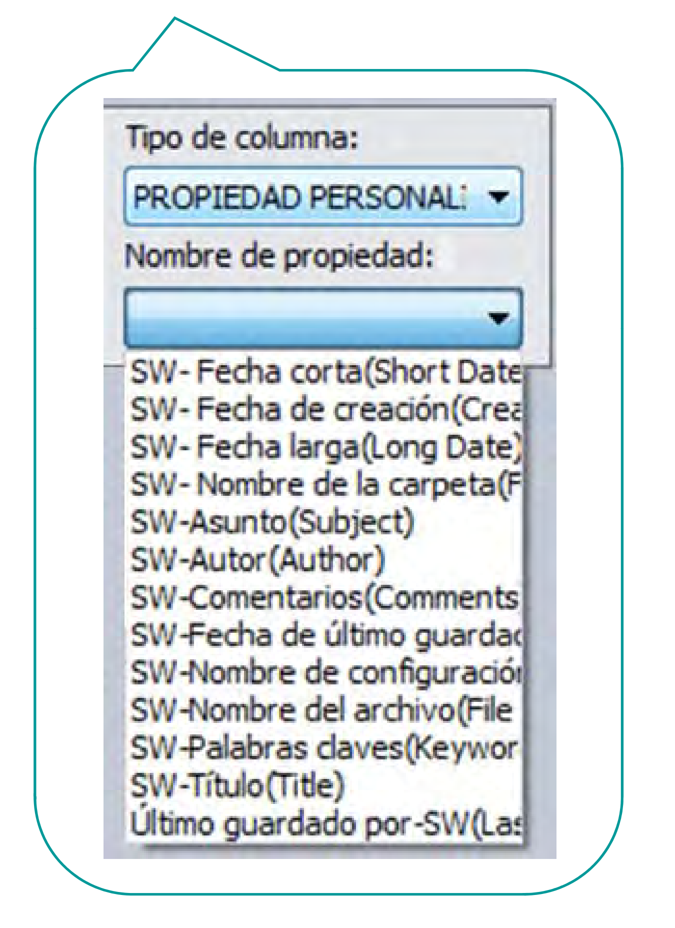






Cuanta más información se introduzca en los ficheros de las piezas…

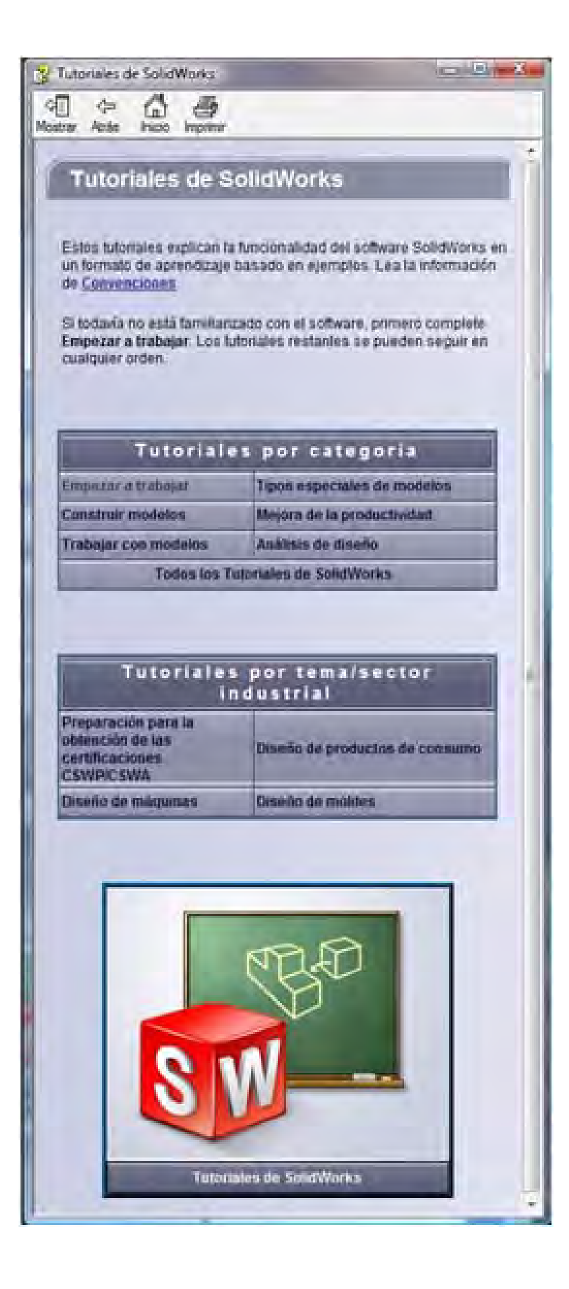
…más información se puede añadir a la lista de forma automática



Para repasar

¡Cada aplicación CAD
tiene sus propias peculiaridades
para generar marcas y listas!

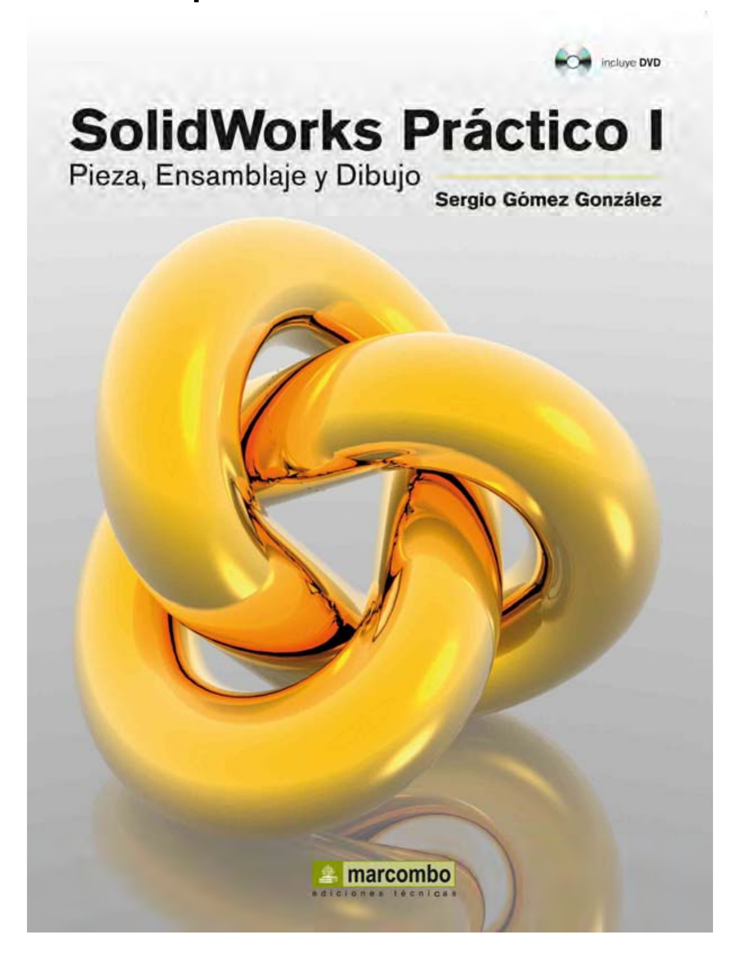
¡Hay que estudiar
el manual de la aplicación
que se quiere utilizar!

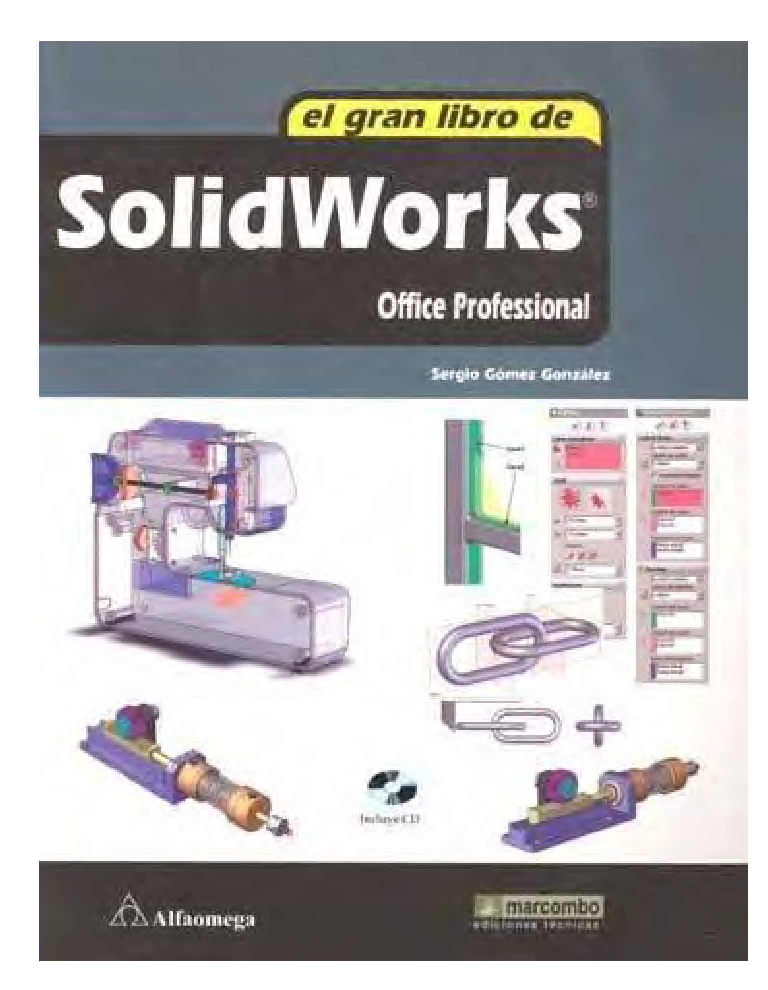


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

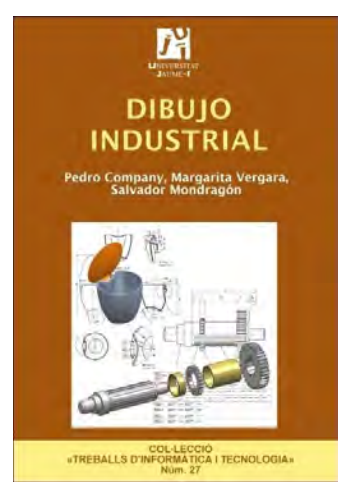
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Para repasar:





Para repasar



Capítulo 1.2:
Dibujos de productos industriales: conjuntos y despieces

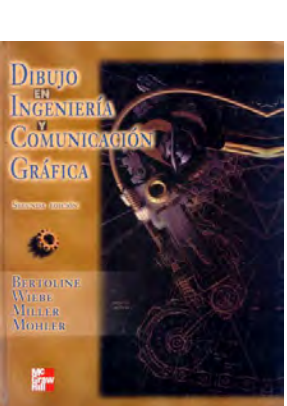


Capítulo 3: Normalización

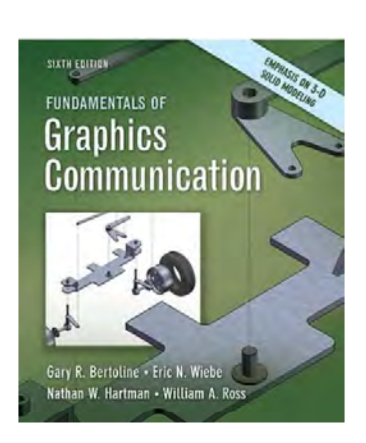
Anexo 1: Ejercicios



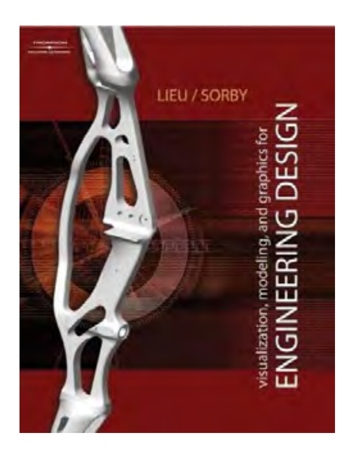
Capítulo 7:
Il disegno e le lavorazione meccaniche



Capítulo 19: Dibujos de trabajo



Capítulo 4: Modeling Fundamentals



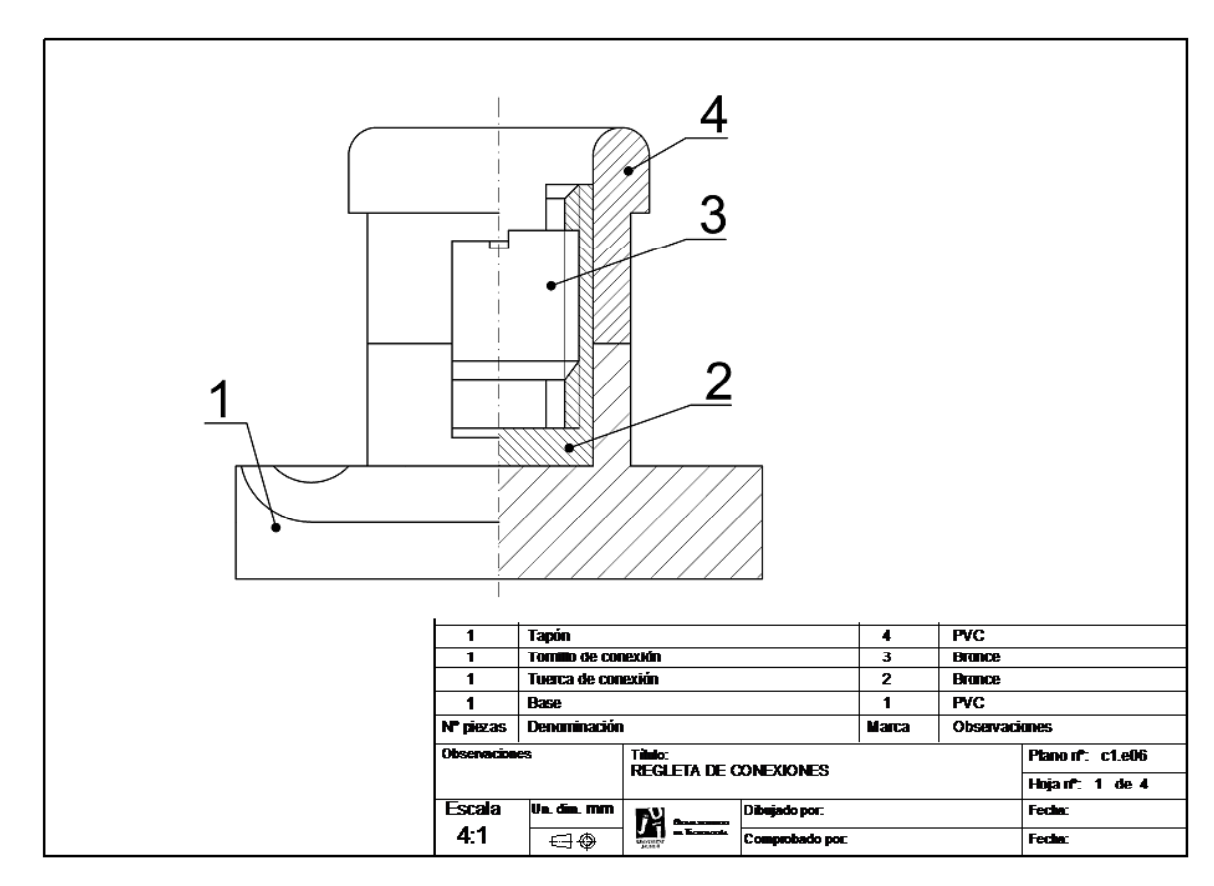
Capítulo 6: Solid Modeling

Ejercicios serie 12. Planos de ensamblaje

Ejercicio 12.1. Planos de regleta de conexiones

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Obtenga el plano de diseño normalizado del conjunto regleta de conexión, modelado en el ejercicio 09.01



Nº piezas	Denominación	Marca	Observaciones
1	Tapón	4	PVC
1	Tornillo de conexión	3	Bronce
1	Tuerca de conexión	2	Bronce
1	Base	1	PVC

Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

√ Configure la hoja

- √ La regleta puede representarse a escala 4:1 en un formato A4 horizontal
- √ Obtenga el formato horizontal a partir del formato obtenido en el ejercicio 08.02

√ Extraiga la semivista-semicorte del enunciado

- √ Extraiga una vista en planta
- √ Dibuje la traza del corte
- √ Obtenga el alzado cortado
- √ Oculte la planta

√ Añada las marcas y la lista de piezas

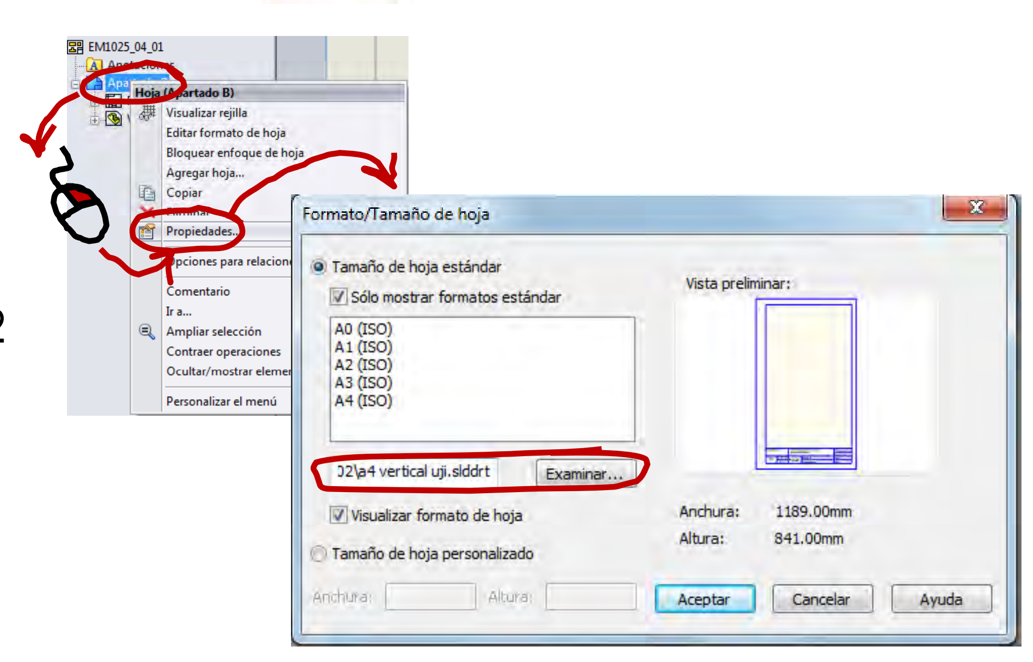
- √ Extraiga la lista de piezas
- √ Configure la lista extraída
- √ Añada las marcas

Para configurar la hoja:

√ Ejecute el módulo de dibujo



√ Seleccione el formato A4 Vertical UJI obtenido en el ejercicio 08.02



√ Edite el cuadro y el recuadro

√ Modifique el tamaño de la hoja

√ Guarde la hoja modificada

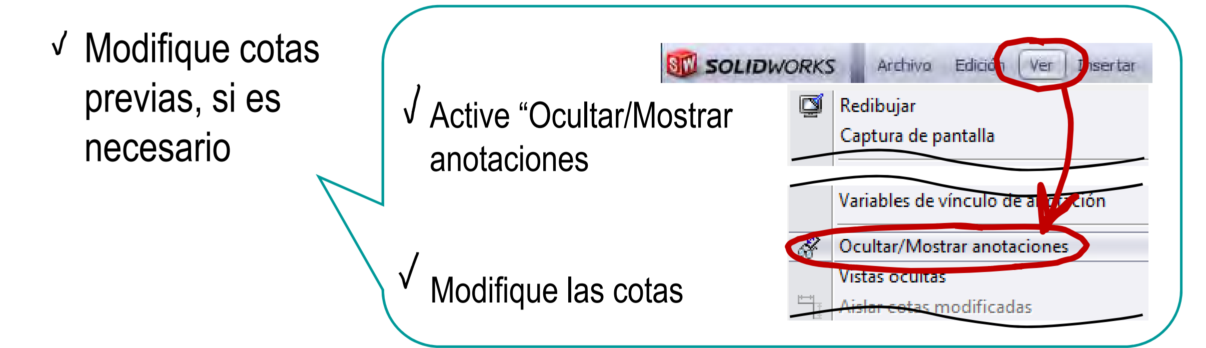
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Formato
Vistas
Marcas
Conclusiones



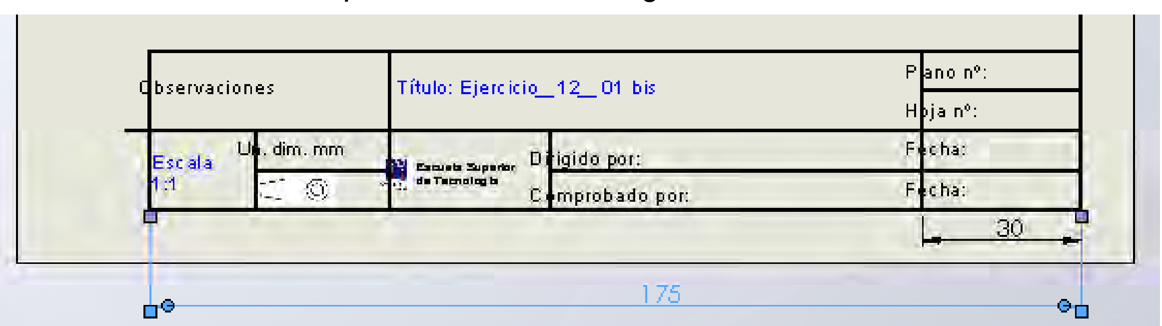
Para editar el cuadro y el recuadro:

√ Conmute al modo "Editar formato de hoja"

√ Modifique cotas previas, si es necesario



√ Añada las cotas necesarias para volver a restringir el cuadro de rotulación



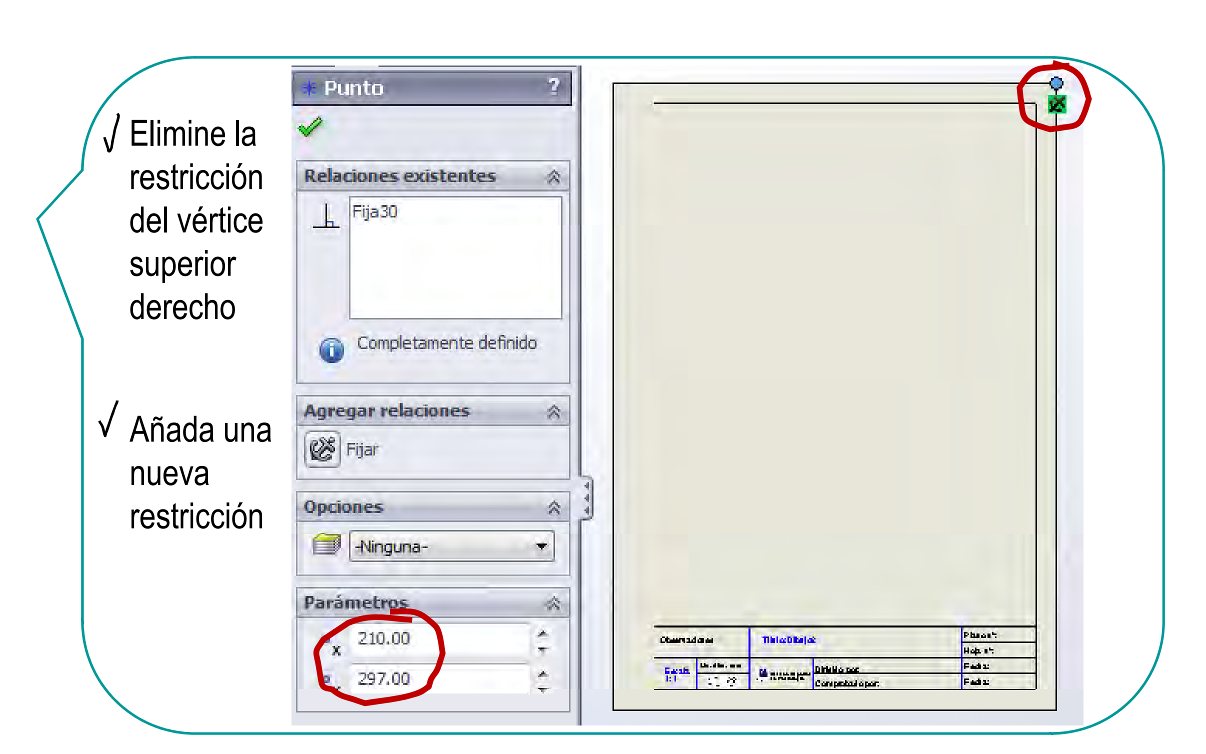
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

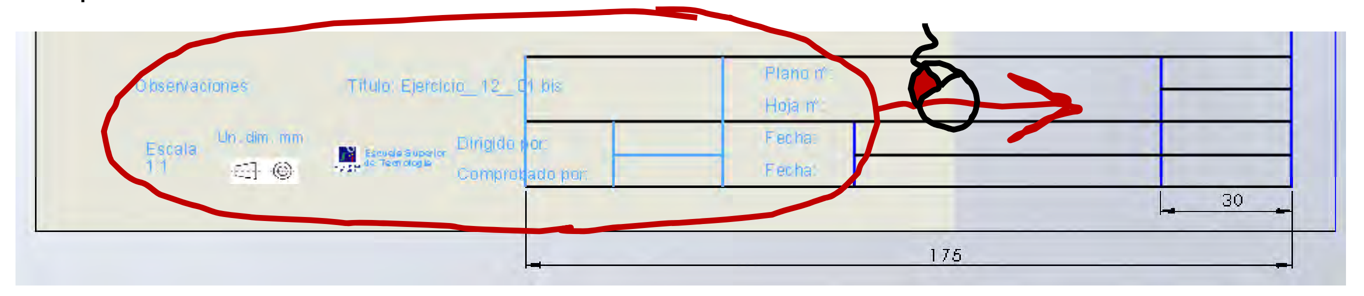
√ Modifique el recuadro

√ Elimine la restricción del vértice superior derecho

√ Añada una nueva restricción



√ Desplace los textos hasta colocarlos en la nueva ubicación cuadro de rotulación



√ Conmute al modo "Editar hoja"

Enunciado

Estrategia

Ejecución

Formato

Vistas

Marcas

Conclusiones



Para modificar el tamaño de la hoja:

√ Cambie las dimensiones de la hoja de 210 x 297 a 297 x 210

Para crear el alzado cortado:

1 Extraiga una vista en planta

2 Dibuje la traza del corte

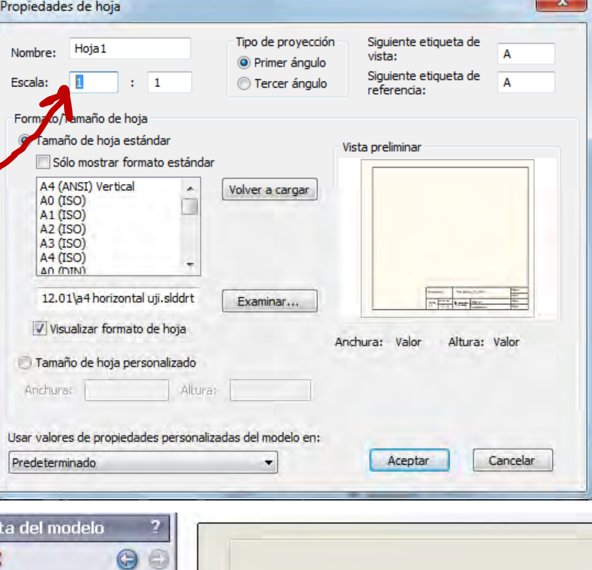
3 Obtenga el alzado cortado

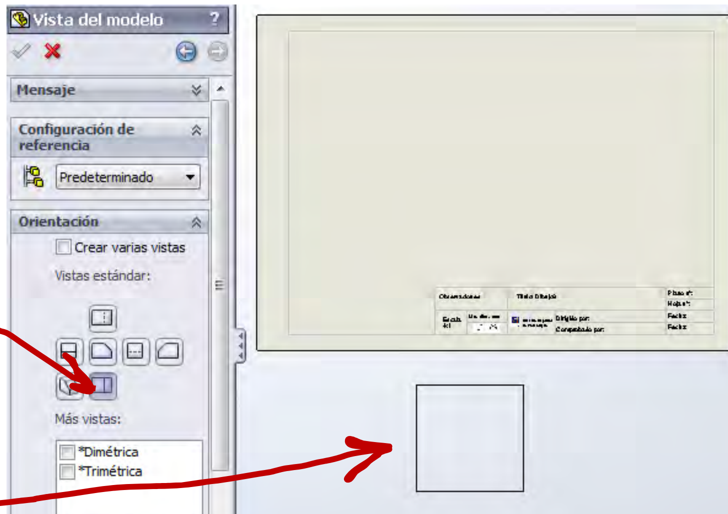
4 Oculte la planta

5 Retoque la vista cortada

1 Extraiga la planta del ensamblaje del ejercicio 09.01

- √ Inicie un dibujo nuevo con el formato "A4 horizontal UJI"
- √ Modifique la escala a 4:1
- √ Seleccione "Vista de modelo"
- √ Seleccione el fichero del ensamblaje 09.01
- √ Seleccione la vista en planta
- √ Coloque la vista debajo del formato

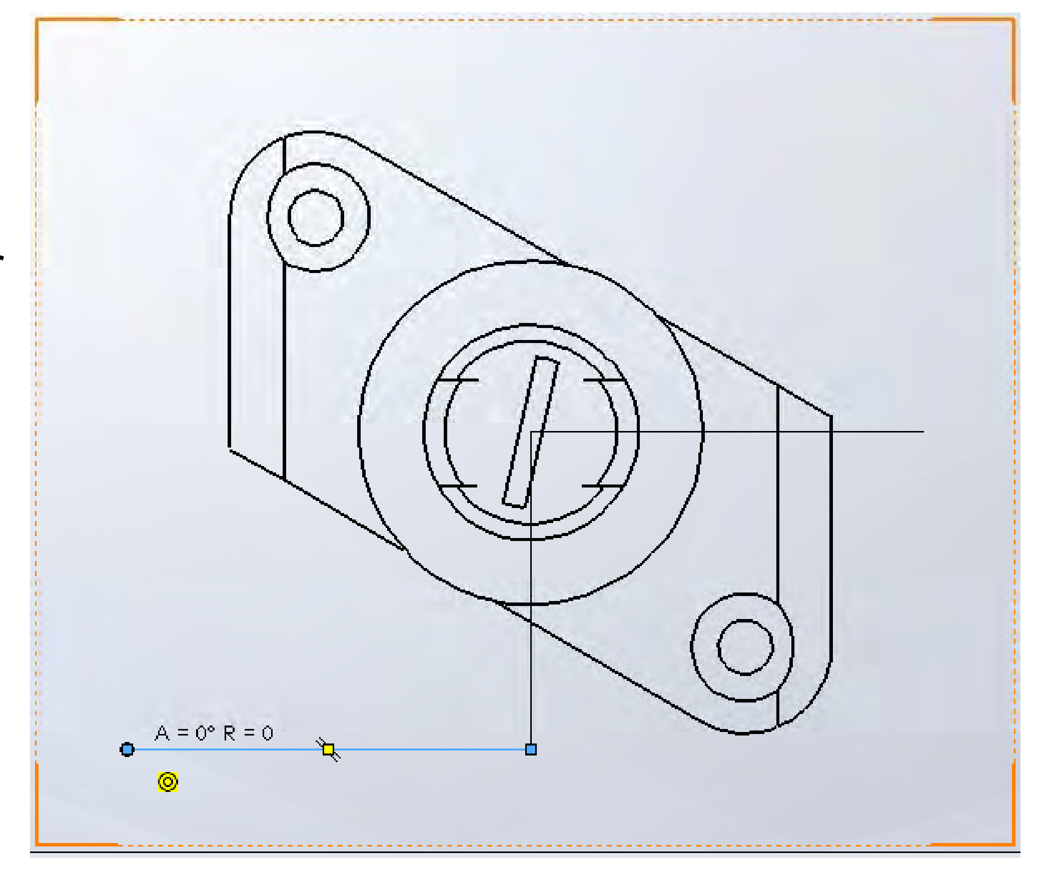




2 Dibuje la traza del corte:

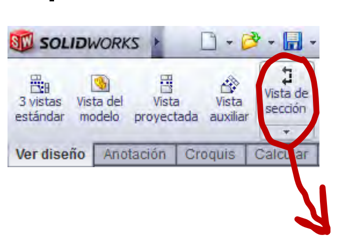
√ Seleccione “Línea” en el menú de croquis

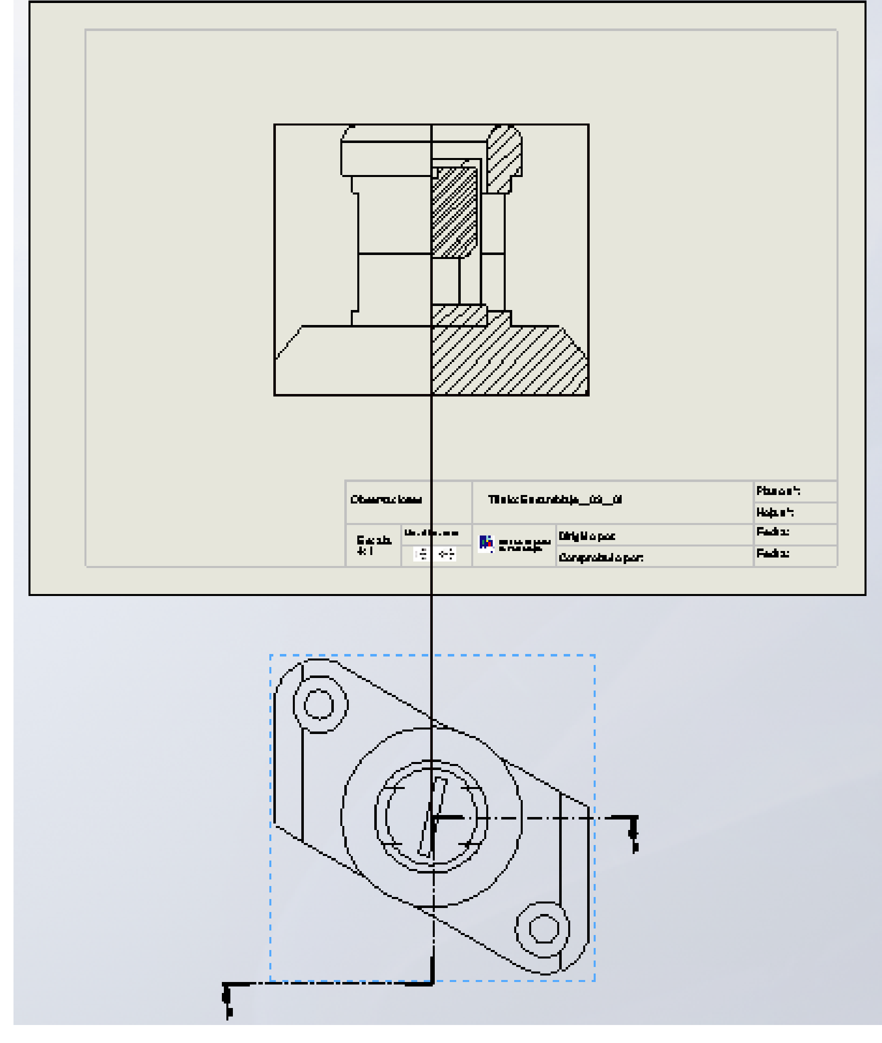
√ Dibuje cuatro líneas consecutivas formando un escalón que pase por el centro



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Formato
Vistas
Marcas
Conclusiones

3 Obtenga la semivista-semicorte como un corte por planos paralelos:





Enunciado
Estrategia
Ejecución
Formato
Vistas
Marcas
Conclusiones

Oculte la vista en planta:

√ Seleccione la vista en el árbol del dibujo

√ Pulse botón derecho para activar el menú contextual

√ Seleccione "Visualizar/Ocultar"

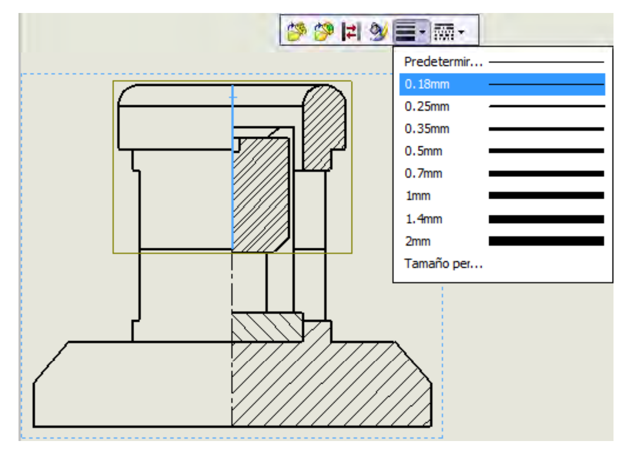
√ Seleccione "Ocultar"

¡Para volver a visualizar seleccione "Visualizar"!

Confirme que no desea ocultar las vistas dependientes

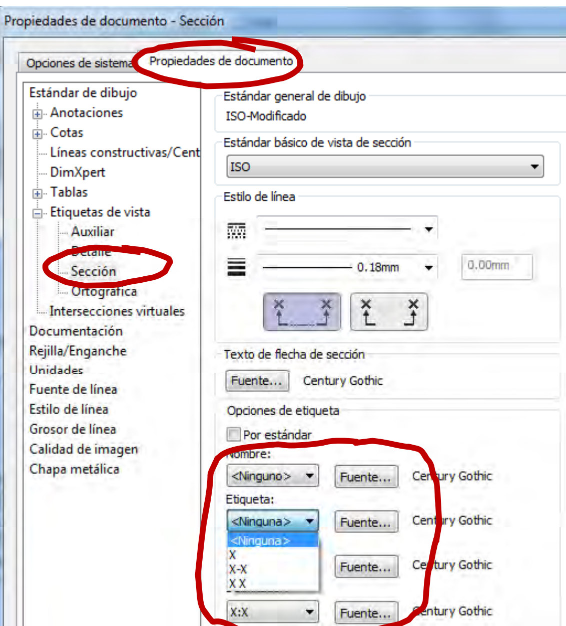
5 Retoque la vista cortada:

√ Sustituya la arista central por una línea de eje



√ Elimine el rótulo de sección

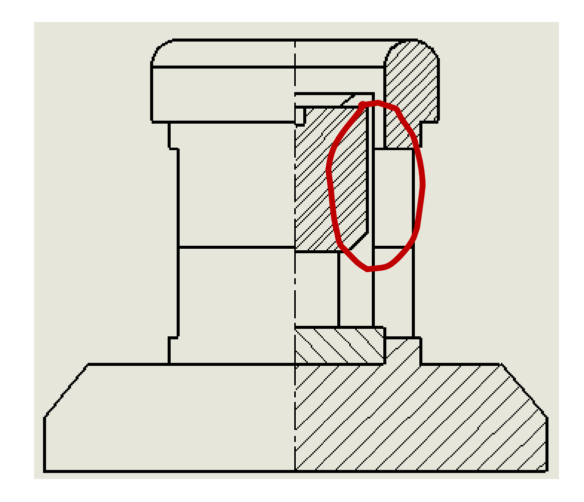
¡Alternativamente, desplácelo fuera del formato!





Se obtiene una vista mala…

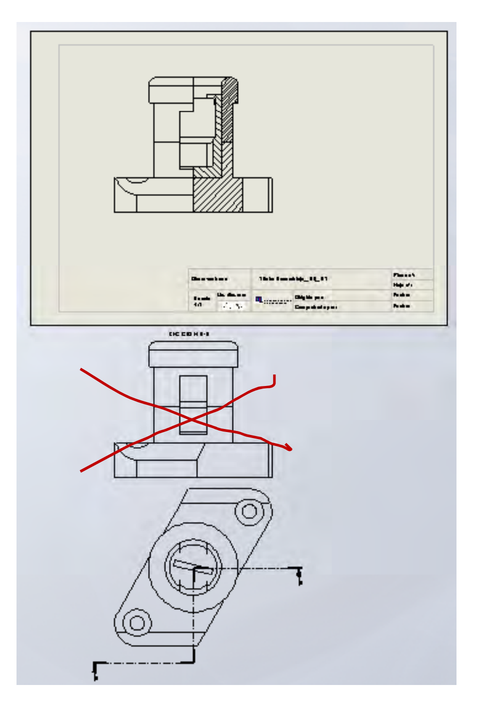
…porque, debido a las ranuras, el tornillo prisionero no parece estar roscado



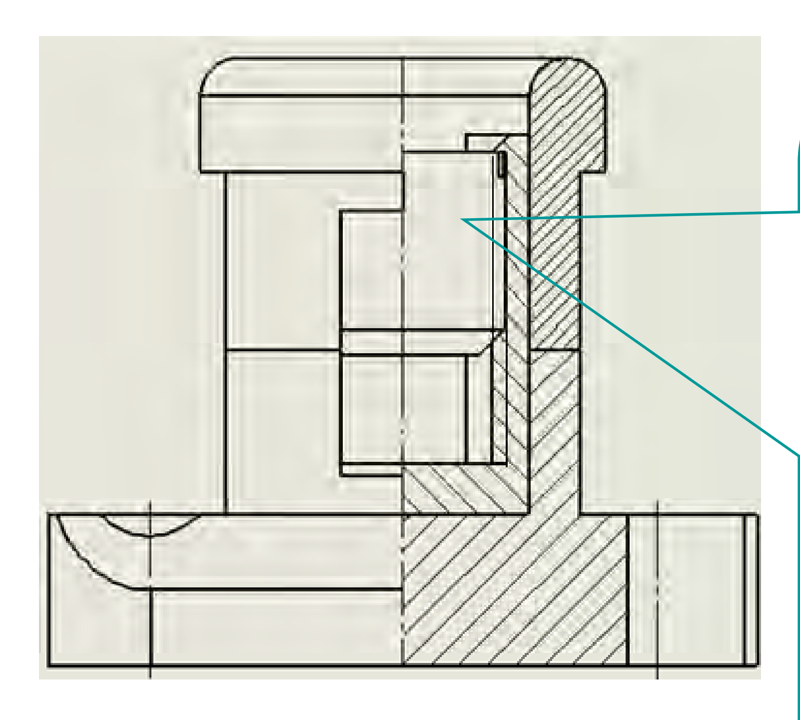


Es mejor utilizar la vista de perfil:

- √ Obtenga el perfil como vista principal
- √ Obtenga la planta como vista derivada del perfil
- √ Borre la vista principal
- √ Obtenga la vista principal cortada por el mismo procedimiento que antes



El resultado final es:

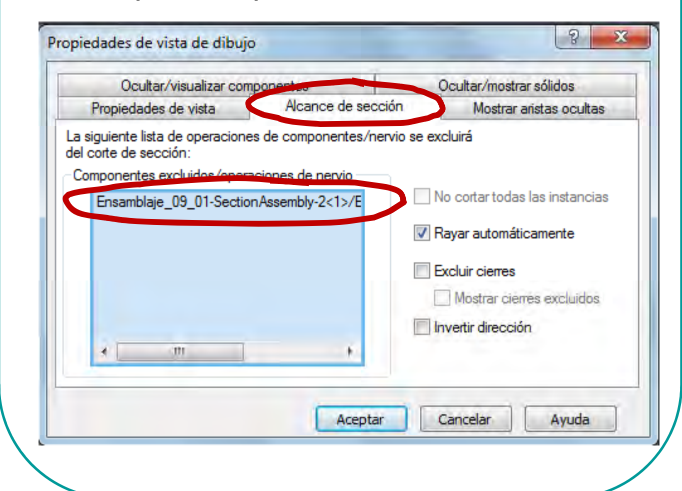


Nótese que se ha dejado el tornillo sin cortar:

√ Seleccione las propiedades de la vista

√ Seleccione la pestaña "Alcance de sección"

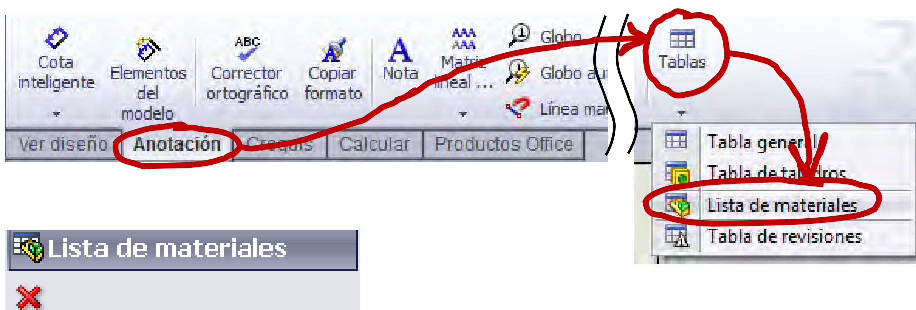
√ Añada el tornillo a la lista de piezas que no se cortan



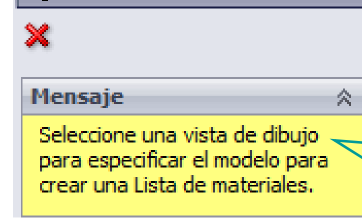
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Formato
Vistas
Marcas
Conclusiones

Para generar e insertar la lista de despiece:

√ Ejecute el comando "Lista de materiales"

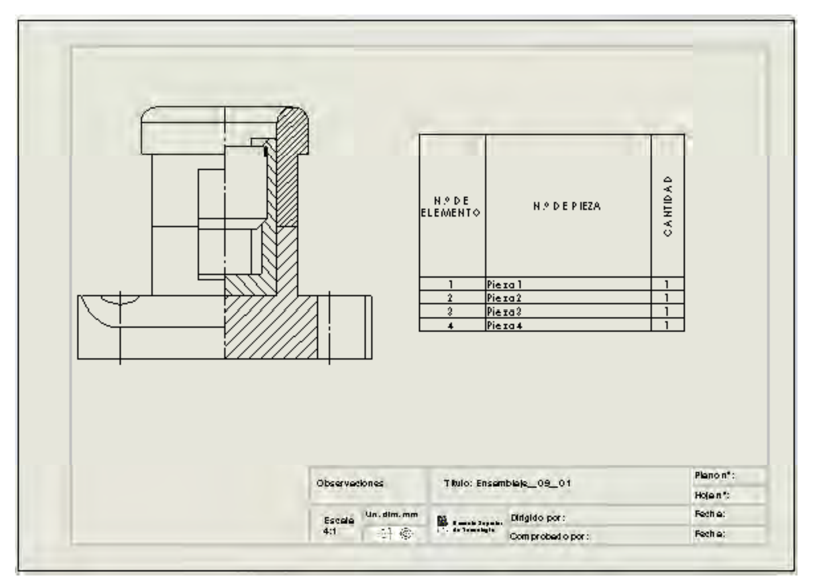


√ Seleccione el alzado cortado



La tabla se rellena automáticamente con la información de todas las piezas que aparecen en dicha vista

√ Coloque provisionalmente la tabla en el plano



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

Enunciado

Estrategia

Ejecución

Formato

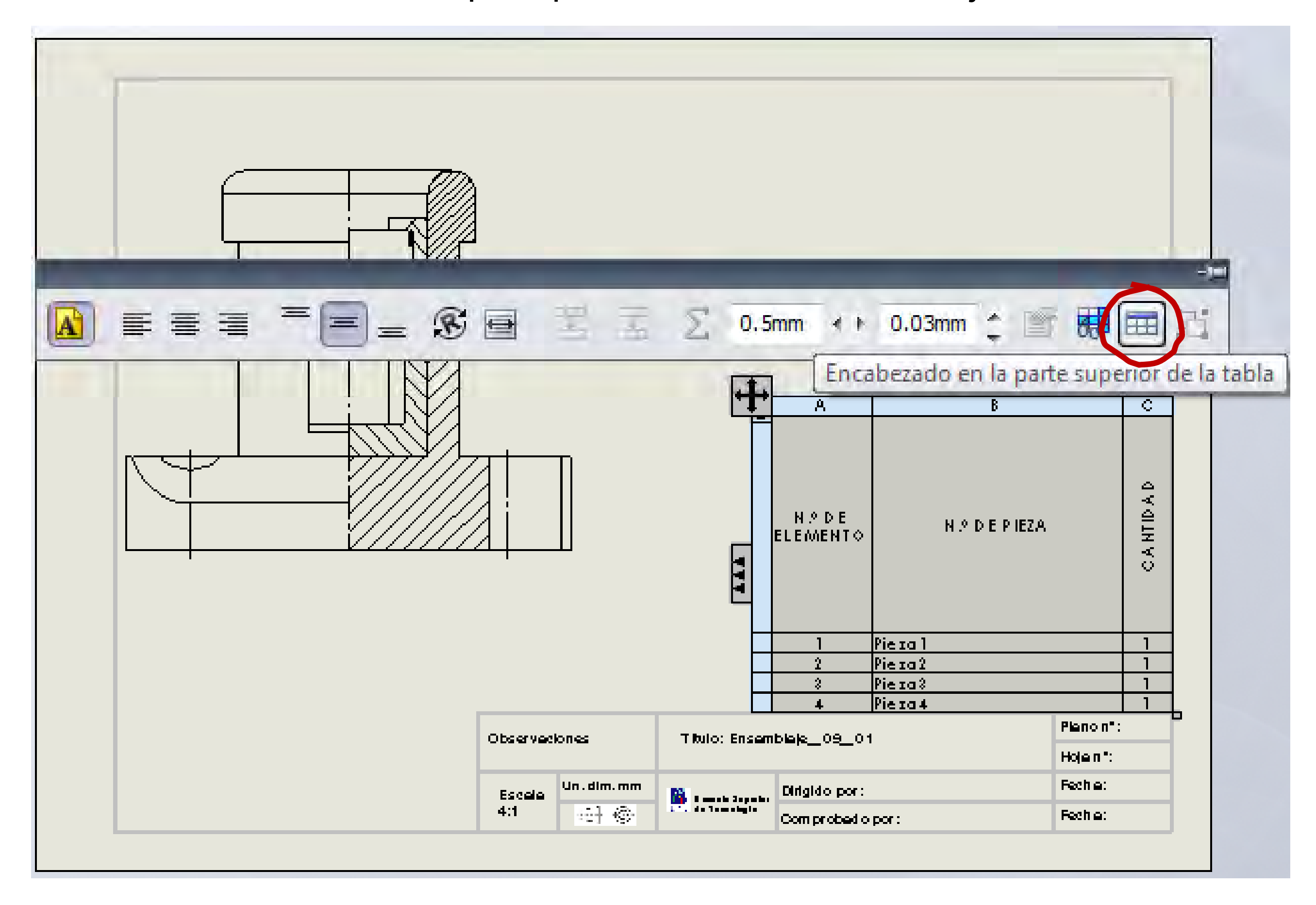
Vistas

Marcas

Conclusiones

√ Arrastre y coloque la tabla pegada al cuadro de rotulación

√ Cambie el sentido de la tabla para poner el encabezado abajo



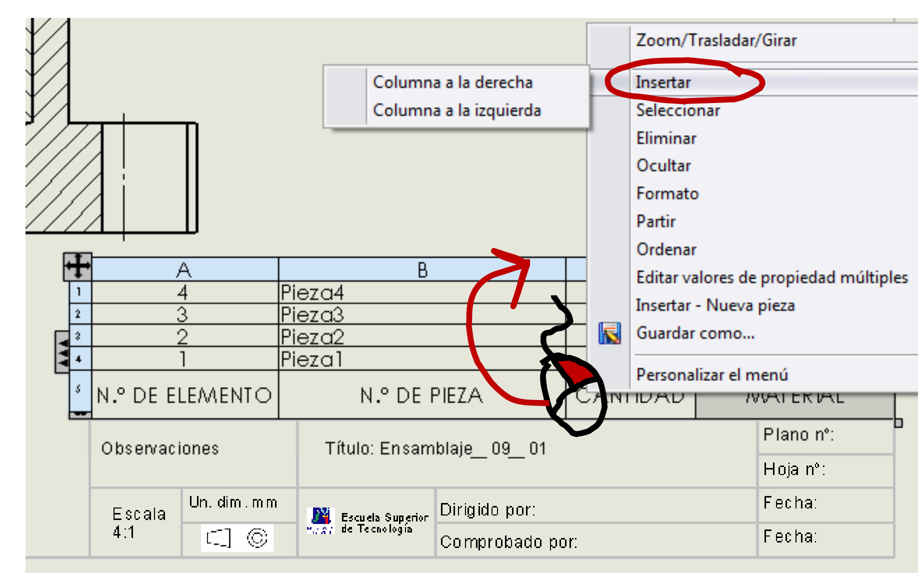
√ Edite la tabla

- √ Seleccione la celda de "CANTIDAD" para modificar su orientación

- √ Seleccione filas o columnas aisladas y "arrastre" sus bordes hasta la posición deseada

- √ Active el menú contextual para añadir la columna de material

- √ Escriba manualmente las celdas que no se han cargado automáticamente

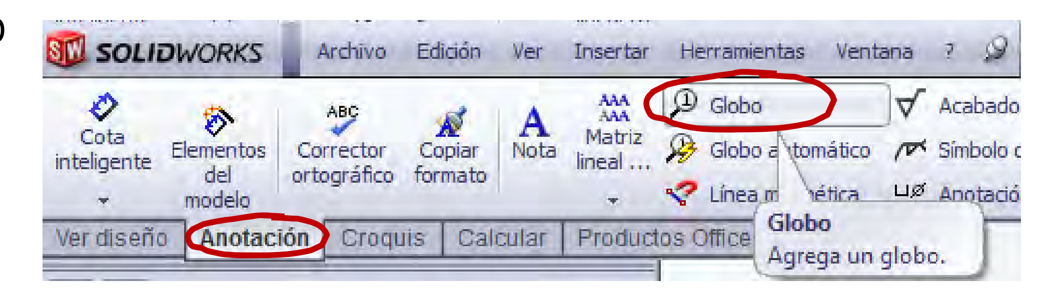


4	Tapón	1	PVC
3	Tornillo de conexión	1	Bronce
2	Tuerca de conexión	1	Bronce
1	Base	1	PVC
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	MATERIAL

Observaciones	Título: Ensamblaje_ 09_ 01		Plano nº:
			Hoja nº:
Escala 4:1	Un. dim. mm	Escuela Superior de Tecnología	Dirigido por:
		Comprobado por:	Fecha:

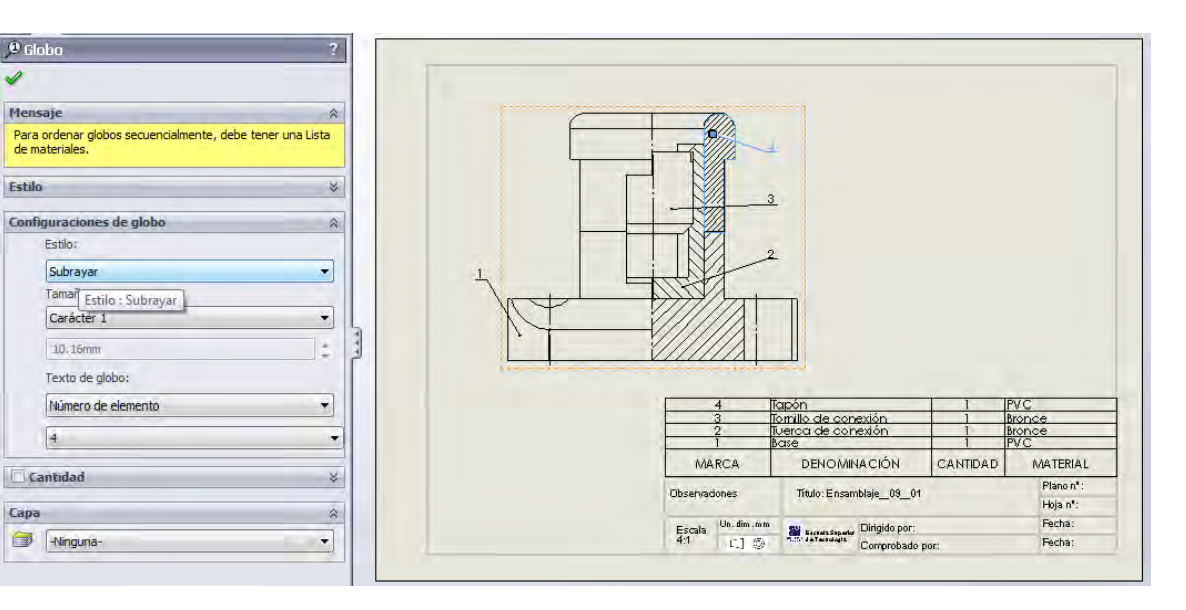
Inserte marcas automáticamente:

√ Ejecute el comando "Globo"

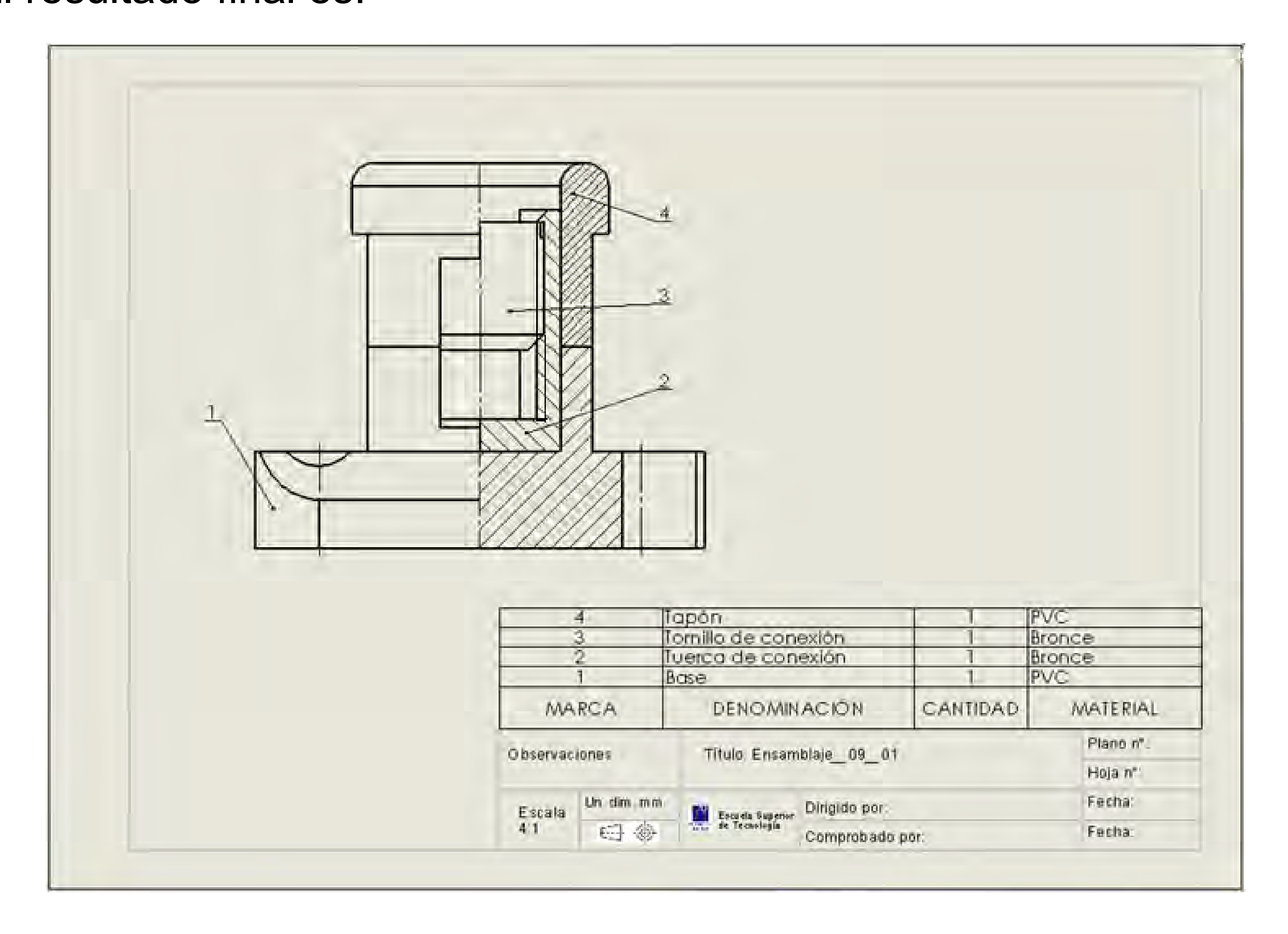


√ Configure las líneas de marca con el estilo "Subrayar"

√ Seleccione sucesivamente una cara de cada pieza y la posición de la marca



El resultado final es:



MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	MATERIAL
4	Tapón	1	PVC
3	Tornillo de conexión	1	Bronce
2	Tuerca de conexión	1	Bronce
1	Base	1	PVC

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

1 El proceso de configurar la hoja es igual para planos de ensamblajes que para planos de piezas aisladas

¡La lista de piezas se añade después!

2 Las vistas y cortes de ensamblajes se obtienen igual que las vistas y cortes de piezas aisladas

¡Aunque hay que configurar las opciones para asegurar que los rayados son diferentes para cada pieza!

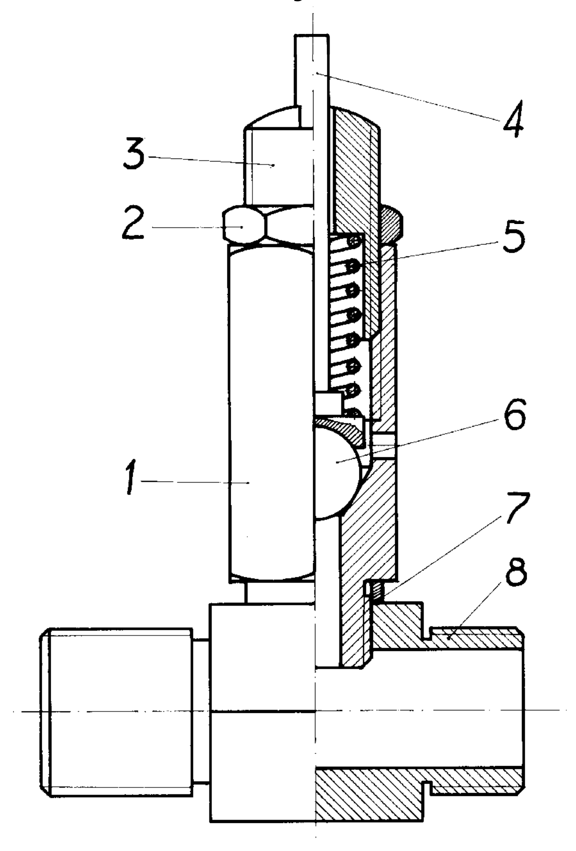
3 La lista de piezas y las marcas se extraen con ayuda de editores específicos

Los editores deben configurarse para obtener listas y marcas con el aspecto deseado

Ejercicio 12.2. Planos de válvula de seguridad

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

Obtenga el plano de ensamblaje del conjunto válvula de seguridad, modelado en el ejercicio 10.01



Nº piezas	Denominación	Marca	Material
1	Cuerpo	1	Bronce
1	Contratuerca	2	Bronce
1	Tomillo de ajuste	3	Bronce
1	Vástago	4	Bronce
1	Muelle	5	Acero
1	Obturador	6	Acero
1	Junta	7	Caucho
1	Manguito de conexión	8	Acero

Obtenga también el plano de ensamblaje en explosión

Índice

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

1 Configure la hoja

- √ La válvula puede representarse a escala 2:1 en un formato A4 vertical

2 Extraiga la semivista-semicorte del enunciado

- √ Extraiga una vista en planta
- √ Dibuje la traza del corte
- √ Obtenga el alzado cortado
- √ Oculte la planta

3 Añada las marcas y la lista de piezas

- √ Extraiga la lista de piezas
- √ Configure la lista extraída
- √ Añada las marcas

4 Obtenga la vista en explosión

- √ Obtenga el ensamblaje en explosión
- √ Obtenga el plano de dicho ensamblaje

Para crear el alzado cortado:

1 Extraiga una vista en planta

2 Dibuje la traza del corte

3 Obtenga el alzado cortado

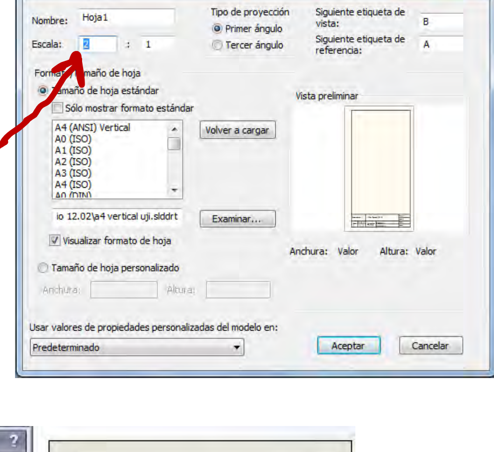
4 Oculte la planta

5 Retoque la vista cortada

1 Extraiga la planta del ensamblaje del ejercicio 10.01

√ Inicie un dibujo nuevo con el formato "A4 vertical UJI"

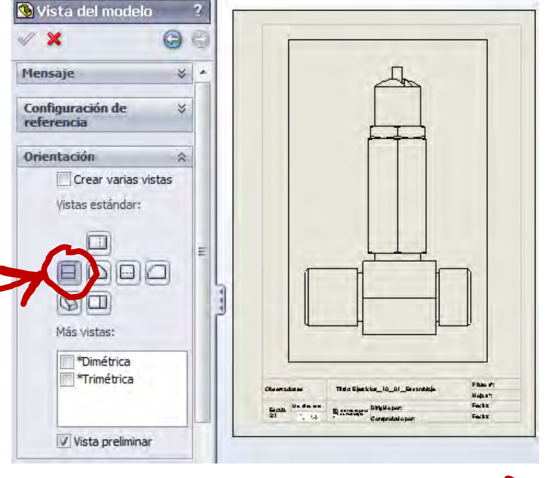
√ Modifique la escala a 2:1



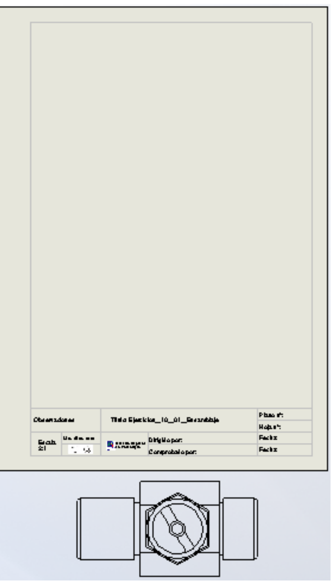
√ Seleccione "Vista de modelo"

√ Seleccione el fichero del ensamblaje 10.01

√ Seleccione la vista lateral como alzado



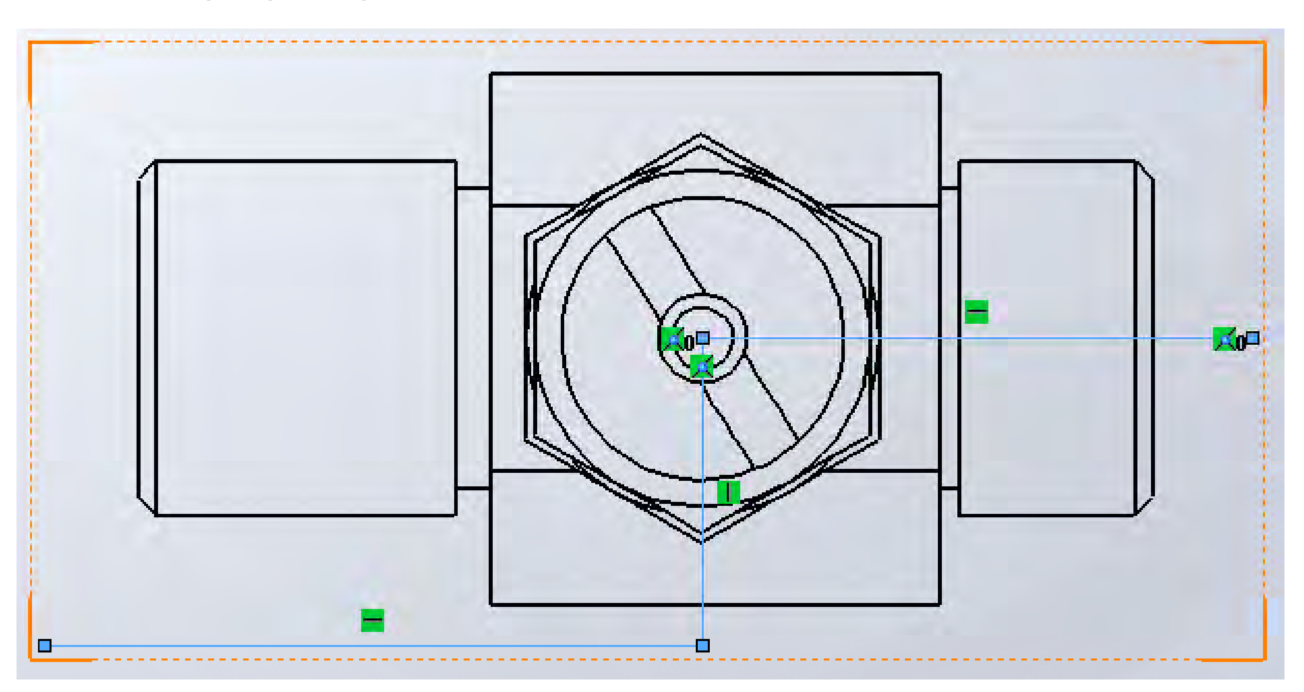
√ Coloque la planta debajo del formato y borre el alzado



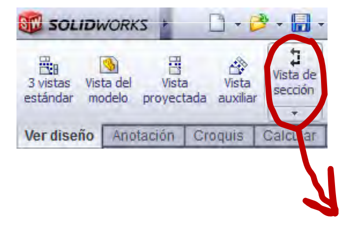
2 Dibuje la traza del corte:

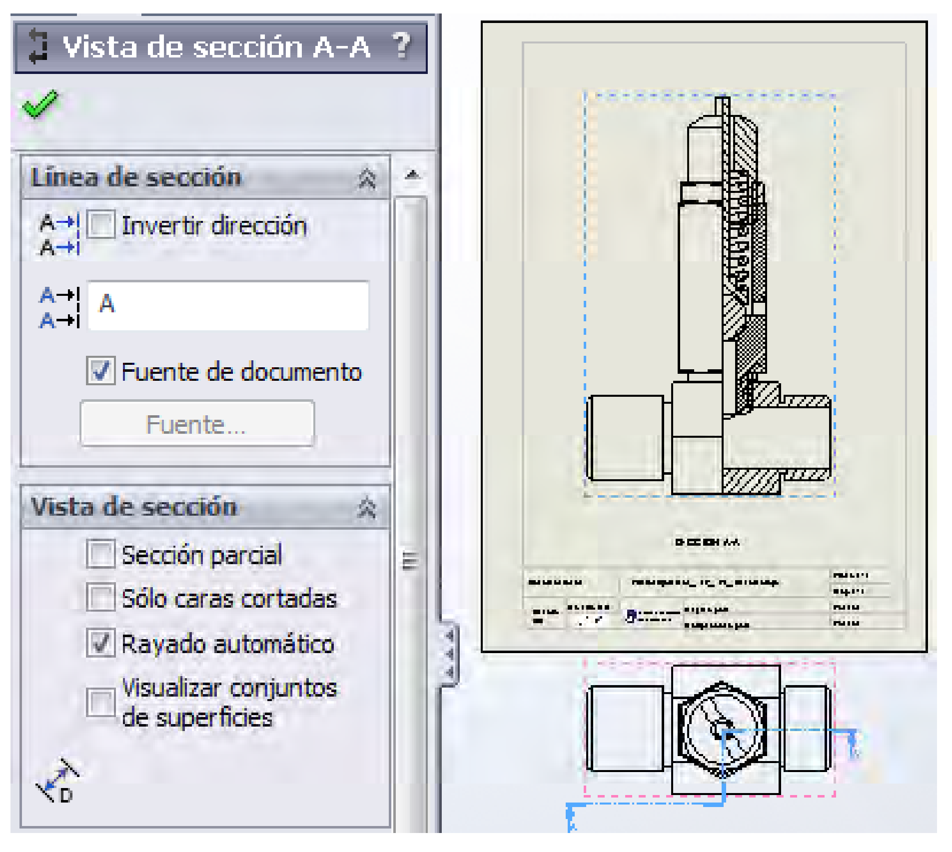
√ Seleccione “Línea” en el menú de croquis

√ Dibuje cuatro líneas consecutivas formando un escalón que pase por el centro



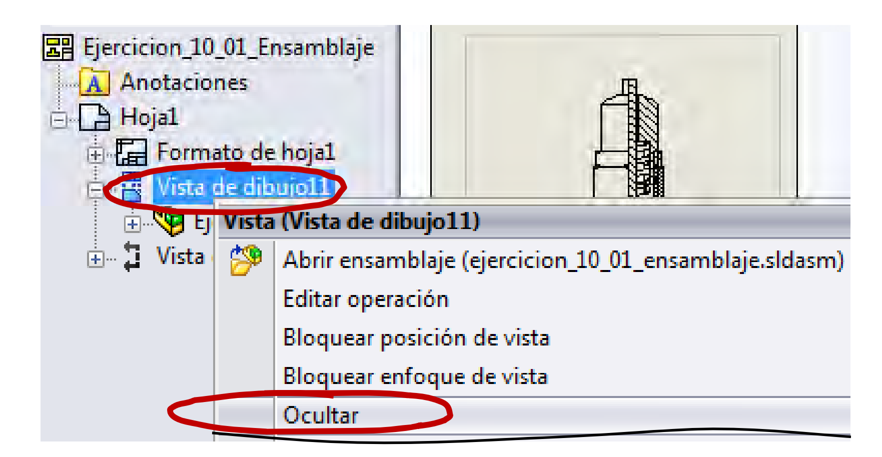
3 Obtenga la semivista-semicorte como un corte por planos paralelos:



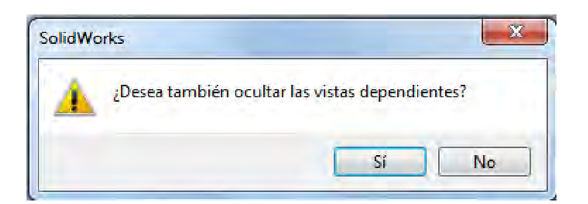


Oculte la vista en planta:

- Seleccione la vista
- Pulse botón derecho para activar el menú contextual



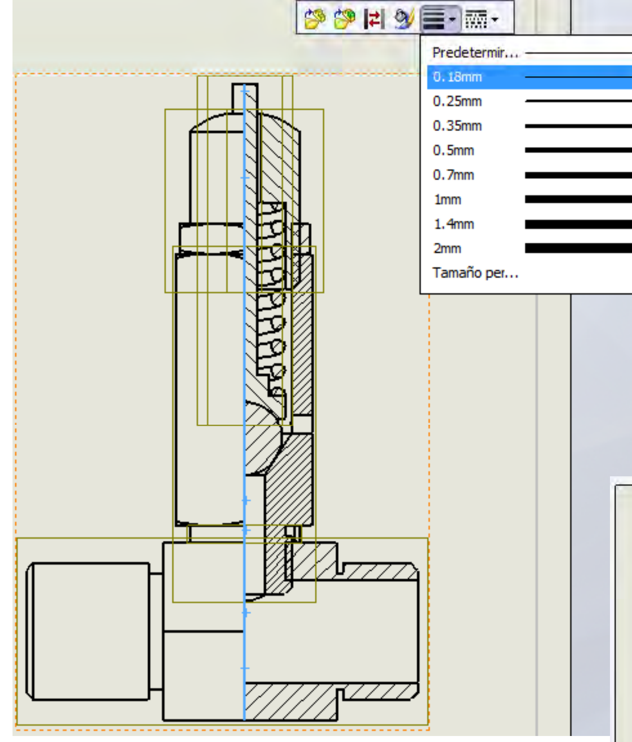
- Seleccione "Ocultar"
- Seleccione "NO" ocultar las vistas dependientes



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Formato
Vistas
Marcas
Conclusiones

5 Retoque la vista cortada:

- √ Sustituya la arista central por una línea de eje



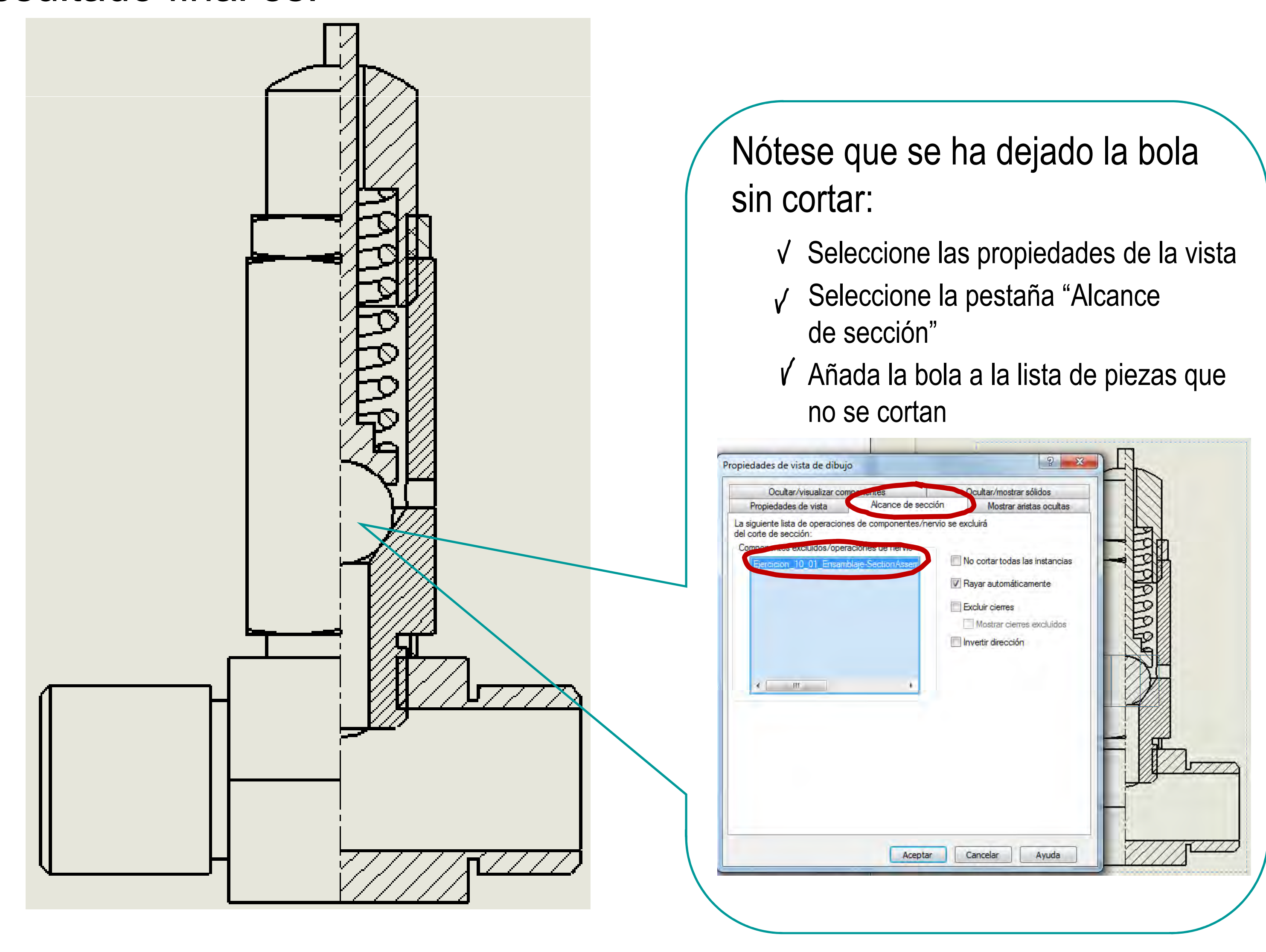
- √ Oculte el rótulo de sección
  - √ Seleccione el rótulo
  - √ Pulse el botón derecho
  - √ Seleccione "Ocultar"

Seleccionar otra
Zoom/Trasladar/Girar
Saltar a vista padre
Cota inteligente
Más cotas
Anotaciones
Vistas de dibujo
Tablas
Entidad seleccionada (Nota)
Editar texto
Crear bloque
Texto de etiqueta de vista manual
Mover entidades
Copiar entidades
Editar texto en ventana
Ocultar

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Formato
Vistas
Marcas
Conclusiones

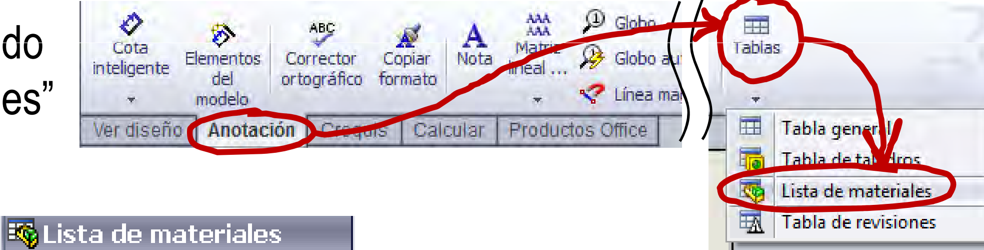
El resultado final es:



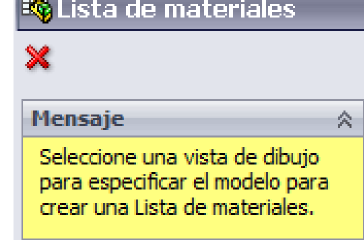
Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

Para generar e insertar la lista de despiece:

√ Ejecute el comando "Lista de materiales"

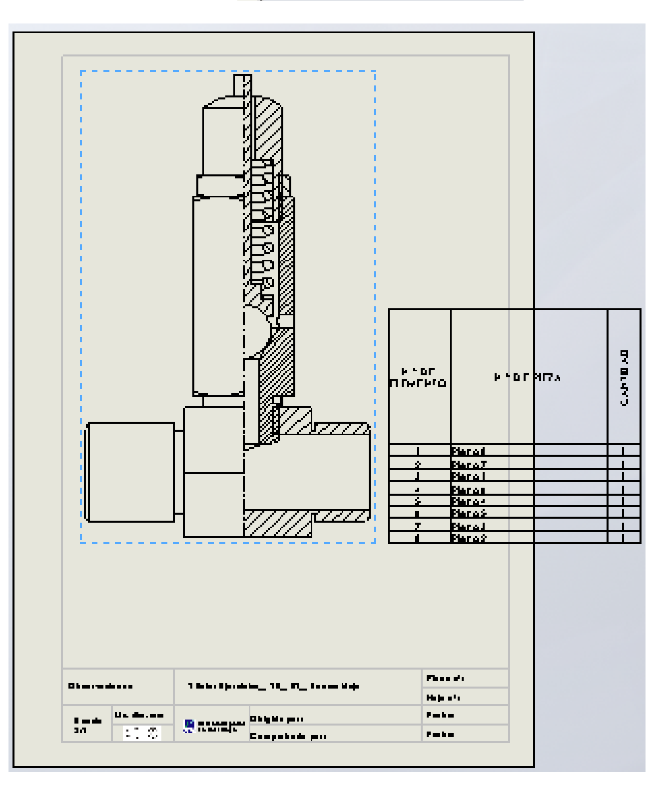


√ Seleccione el alzado cortado



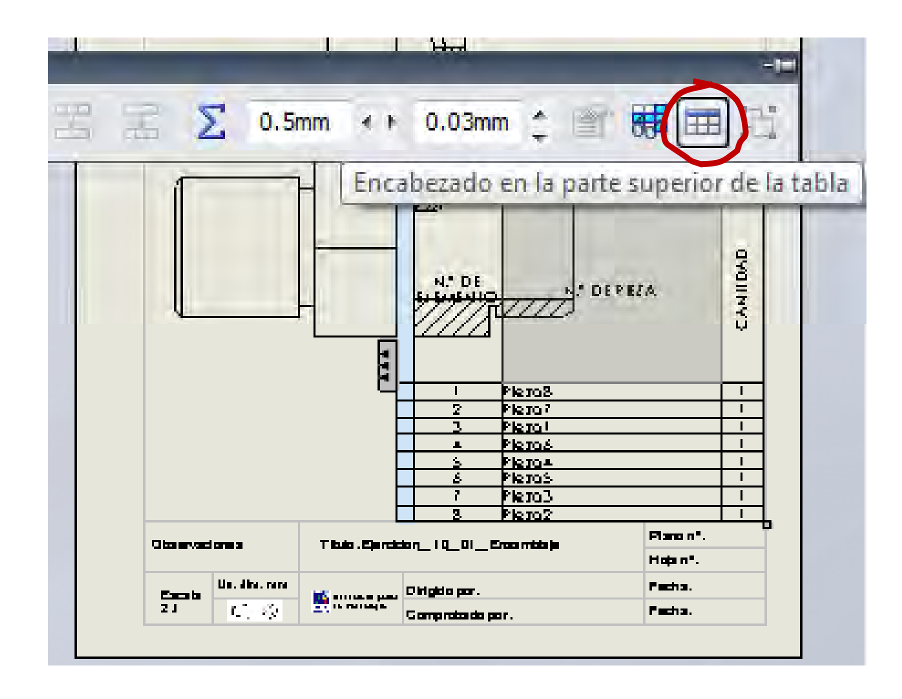
La tabla se rellena automáticamente con la información de todas las piezas que aparecen en dicha vista

√ Coloque provisionalmente la tabla en el plano



✓ Arrastre y coloque la tabla pegada al cuadro de rotulación

✓ Cambie el sentido de la tabla para poner el encabezado abajo

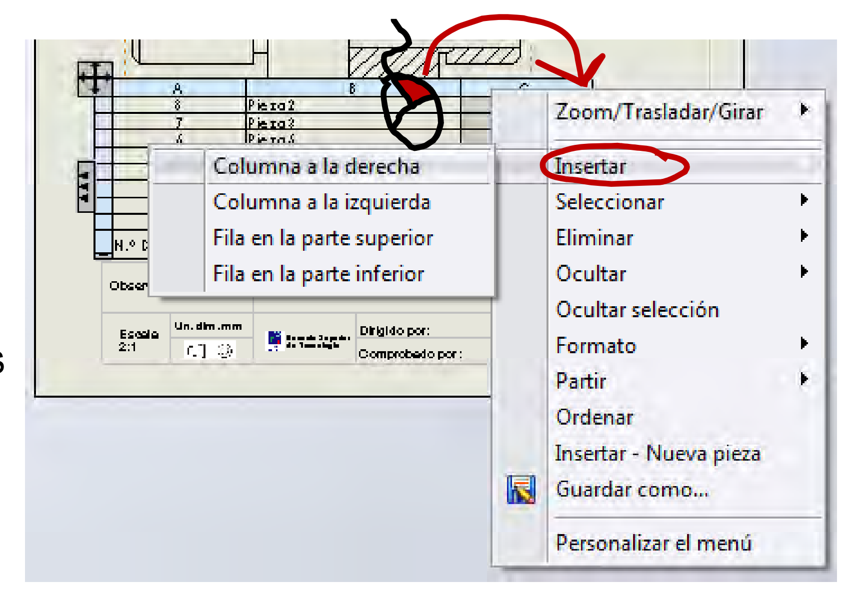


√ Edite la tabla

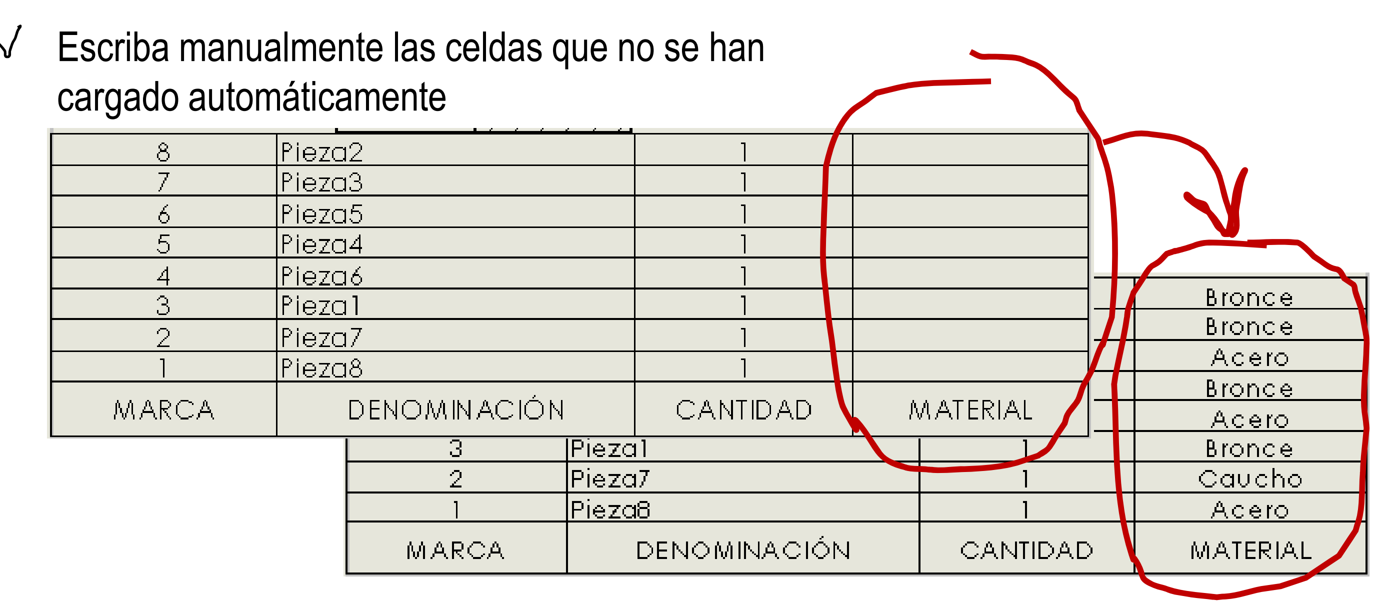
√ Seleccione la celda de "CANTIDAD" para modificar su orientación

√ Seleccione filas o columnas aisladas y "arrastre" sus bordes hasta la posición deseada

√ Active el menú contextual para añadir la columna de material



√ Escriba manualmente las celdas que no se han cargado automáticamente



8	Pieza2	1	
7	Pieza3	1	
6	Pieza5	1	
5	Pieza4	1	
4	Pieza6	1	
3	Pieza1	1	
2	Pieza7	1	
1	Pieza8	1	
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	MATERIAL

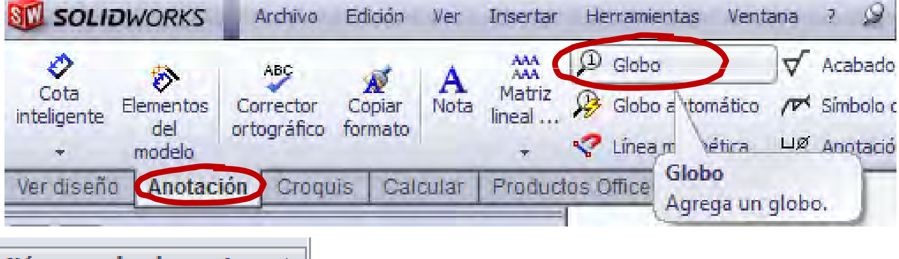
			Bronce
			Bronce
			Acero
			Bronce
			Acero
3	Pieza1	1	Bronce
2	Pieza7	1	Caucho
1	Pieza8	1	Acero
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	MATERIAL

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

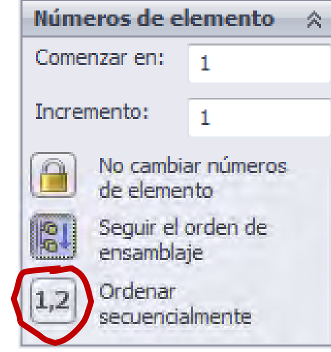
Enunciado
Estrategia
Ejecución
Formato
Vistas
Marcas
Conclusiones

Inserte marcas secuencialmente:

√ Ejecute el comando "Globo"

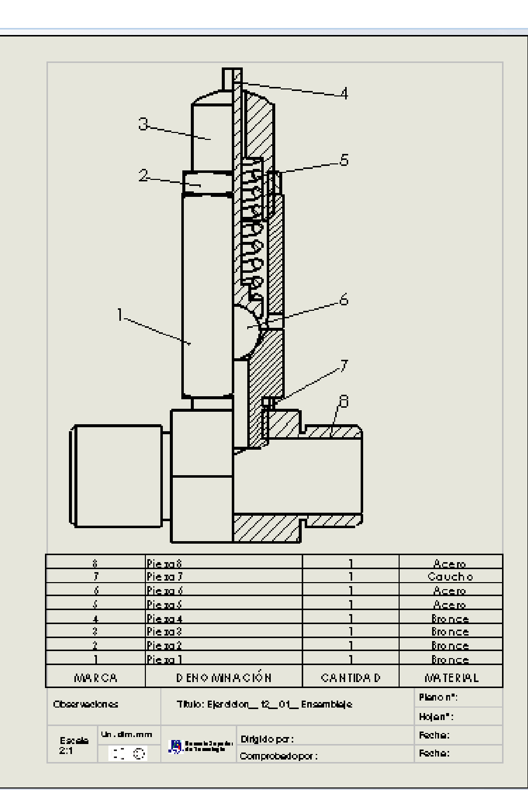


√ Seleccione "Ordenar secuencialmente"



√ Configure las líneas de marca con el estilo "Ningún"

√ Seleccione sucesivamente las piezas y las posiciones de las marcas



Enunciado

Estrategia

Ejecución

Formato

Vistas

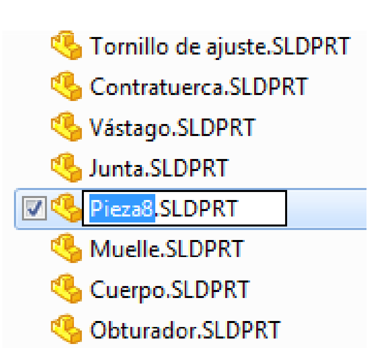
Marcas

Conclusiones

Modifique los nombres de los ficheros de las piezas, para actualizar automáticamente la "denominación"

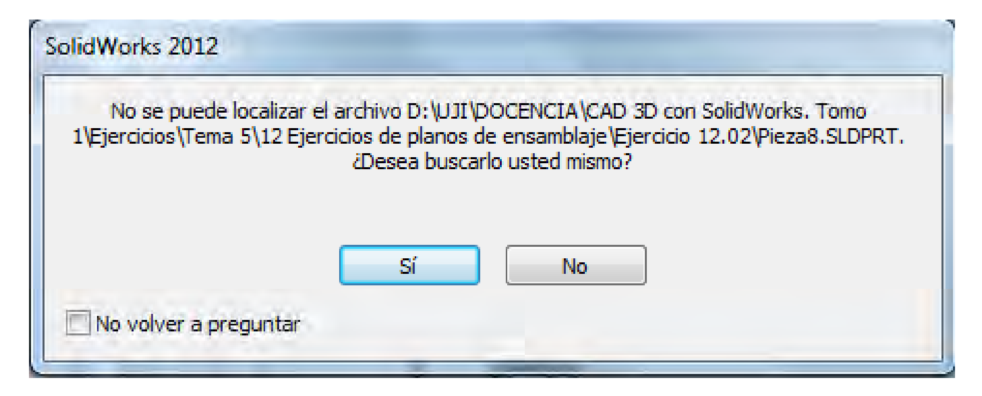
√ Cierre los ficheros de pieza y ensamblaje que pueda tener abiertos

√ Modifique los nombres de los ficheros (con el gestor de ficheros del sistema operativo

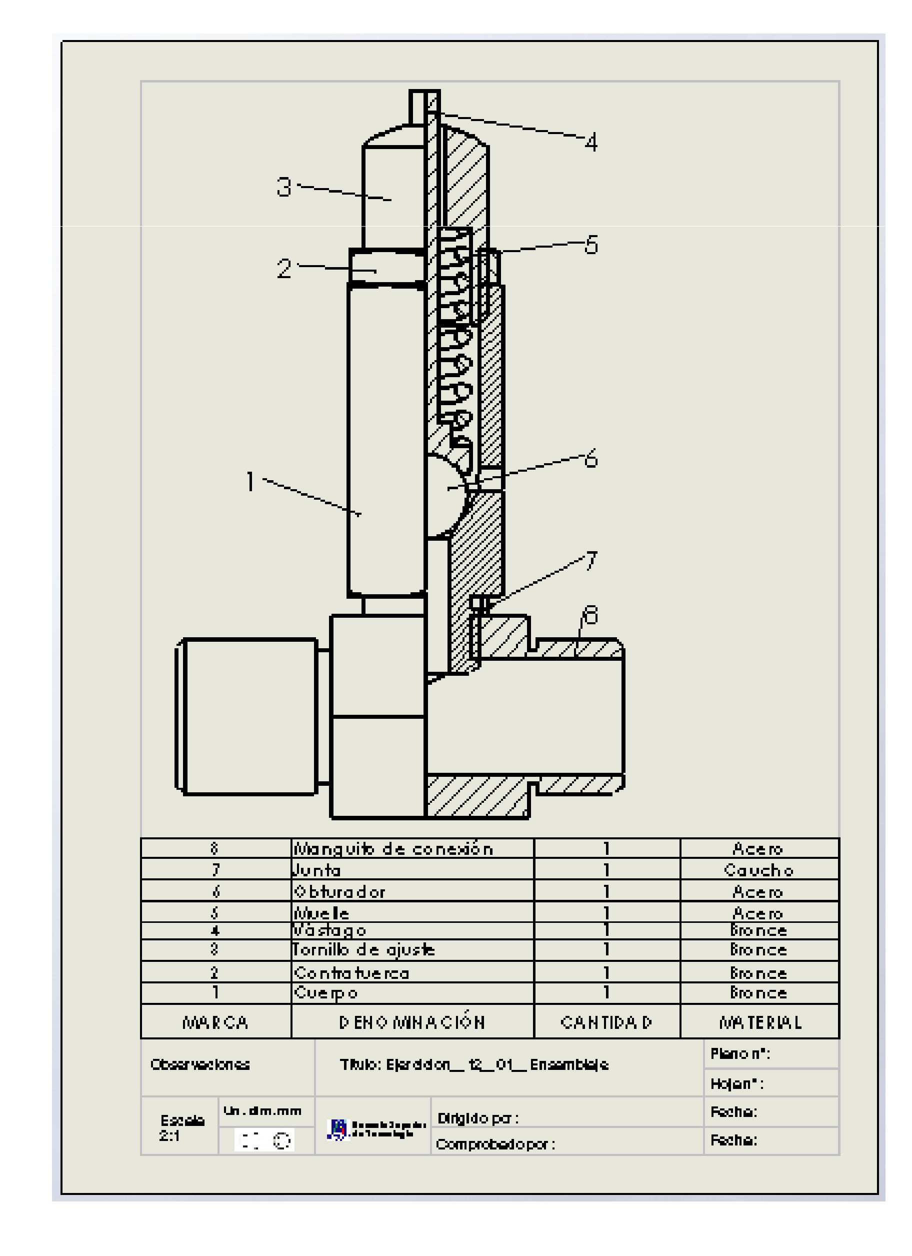


√ Abra el ensamblaje con SolidWorks®

√ Seleccione "Si", e identifique el nuevo fichero de cada una de las piezas del ensamblaje



El resultado final es:



MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	MATERIAL
8	Manguito de conexión	1	Acero
7	Junta	1	Caucho
6	Obturador	1	Acero
5	Muelle	1	Acero
4	Vástago	1	Bronce
3	Tornillo de ajuste	1	Bronce
2	Contratuerca	1	Bronce
1	Cuerpo	1	Bronce

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Formato
Vistas
Marcas
Explosión
Conclusiones

Para obtener la vista en explosión:

1 Obtenga el ensamblaje en explosión

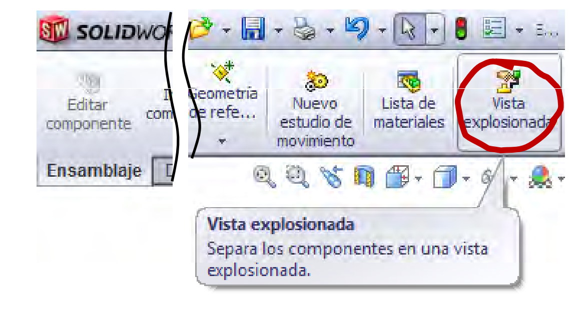
2 Obtenga el plano de dicho ensamblaje

1

Para obtener el ensamblaje en explosión:

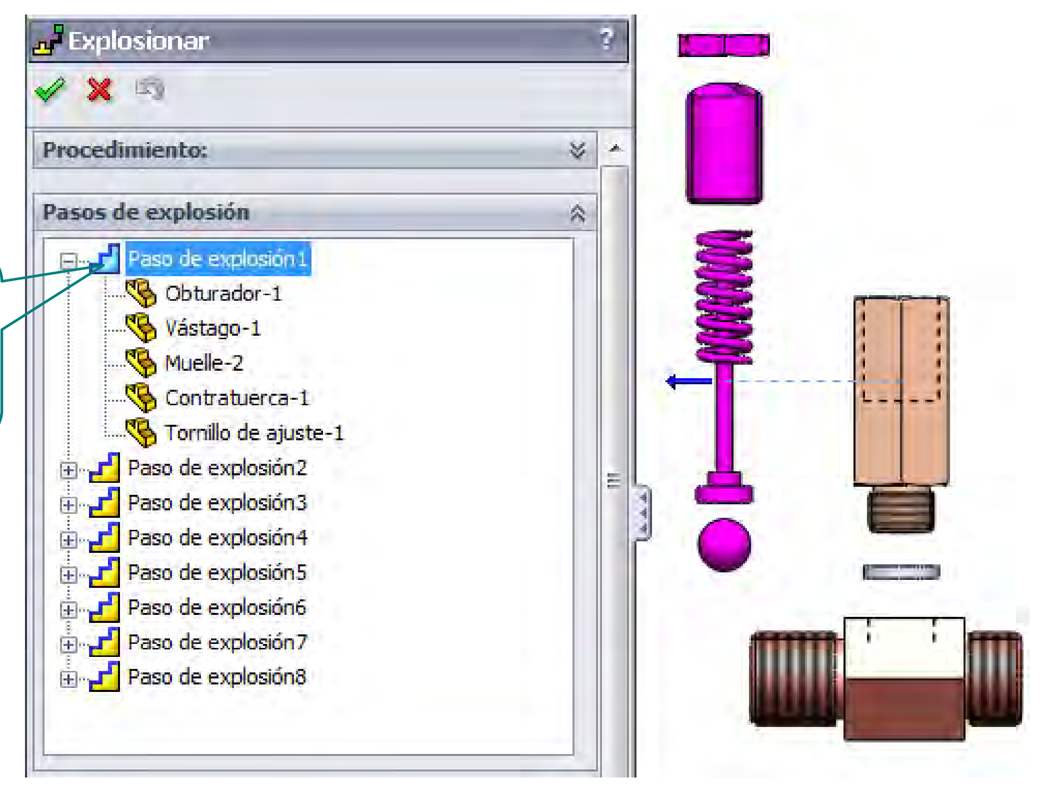
√ Abra el fichero del ensamblaje

√ Seleccione "Vista explosionada"



√ Coloque cada pieza en la posición deseada

Desplace lateralmente las piezas antes de separarlas, para evitar que la figura en explosión resulte demasiado larga



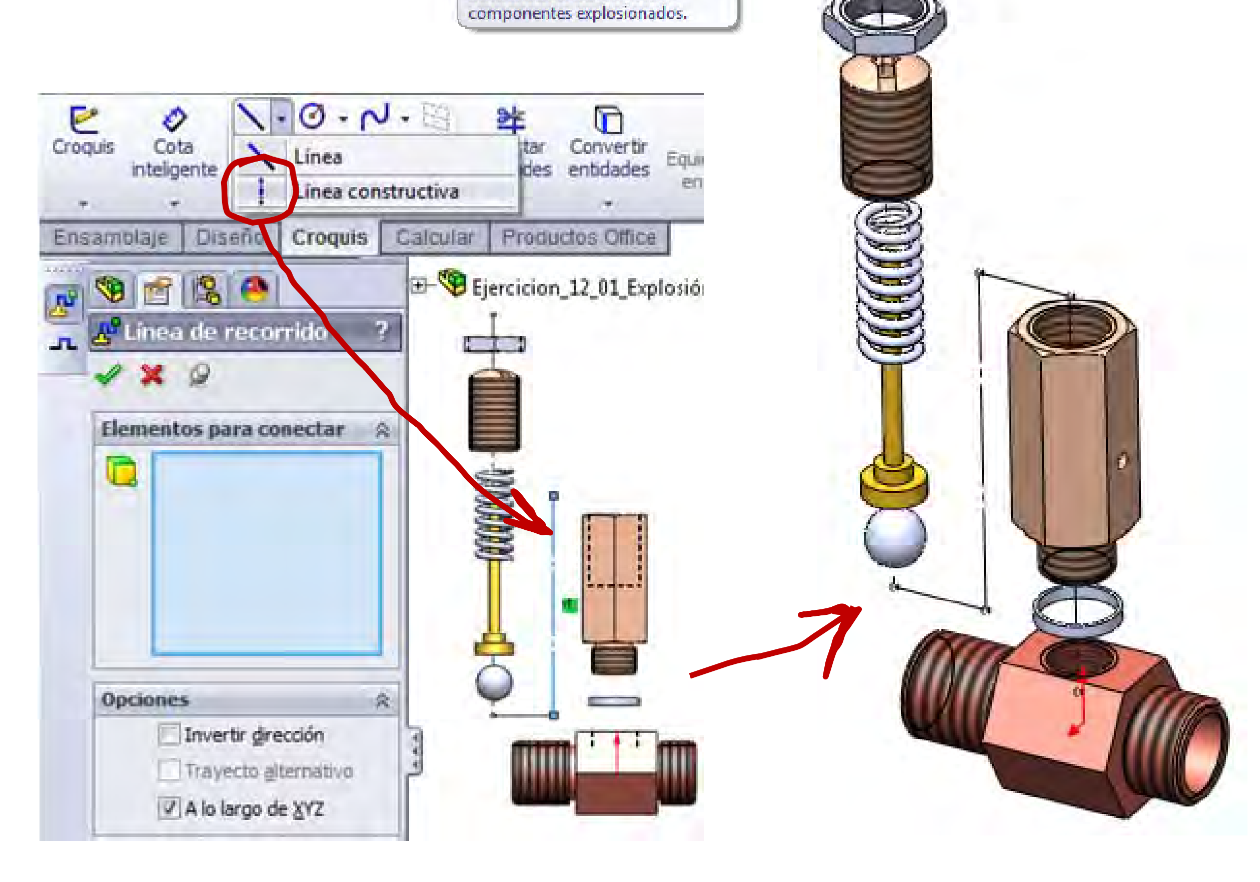


Puede añadir una línea de explosión:



√ Seleccione "Croquis con líneas de explosión"

√ Dibuje la línea de explosión



Enunciado

Estrategia

Ejecución

Formato

Vistas

Marcas

Explosión

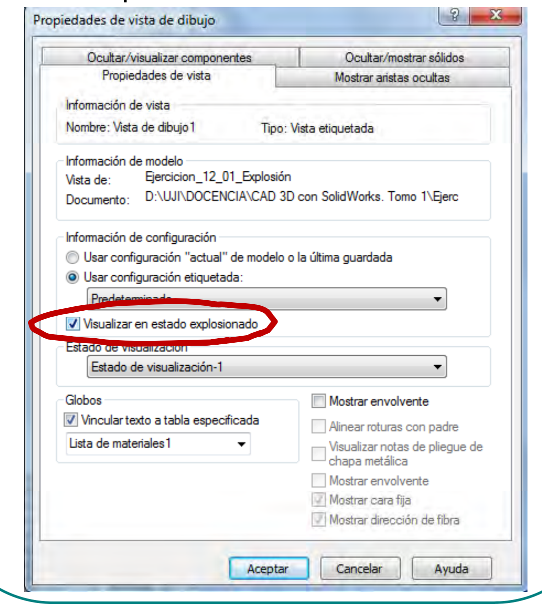
Conclusiones

2 Para obtener el plano:

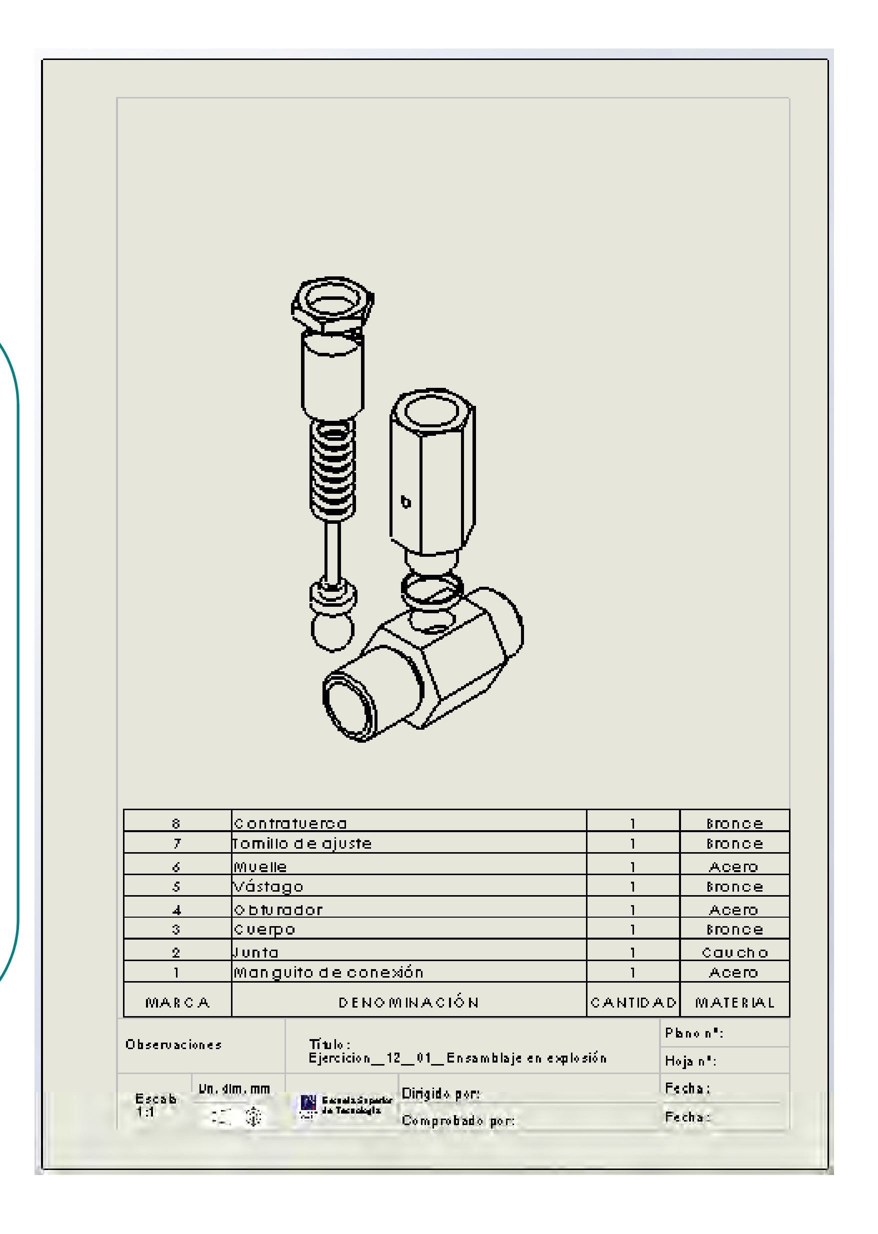
√ Configure la hoja

√ Extraiga una vista en perspectiva

Compruebe que en propiedades de vista se activa automáticamente "Visualizar en estado explosionado"



√ Añada la lista de piezas



MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	MATERIAL
8	Contratuerca	1	Bronce
7	Tornillo de ajuste	1	Bronce
6	Muelle	1	Acero
5	Vástago	1	Bronce
4	Obturador	1	Acero
3	Cuerpo	1	Bronce
2	Junta	1	Caucho
1	Manguito de conexión	1	Acero

Enunciado

Estrategia

Ejecución

Formato

Vistas

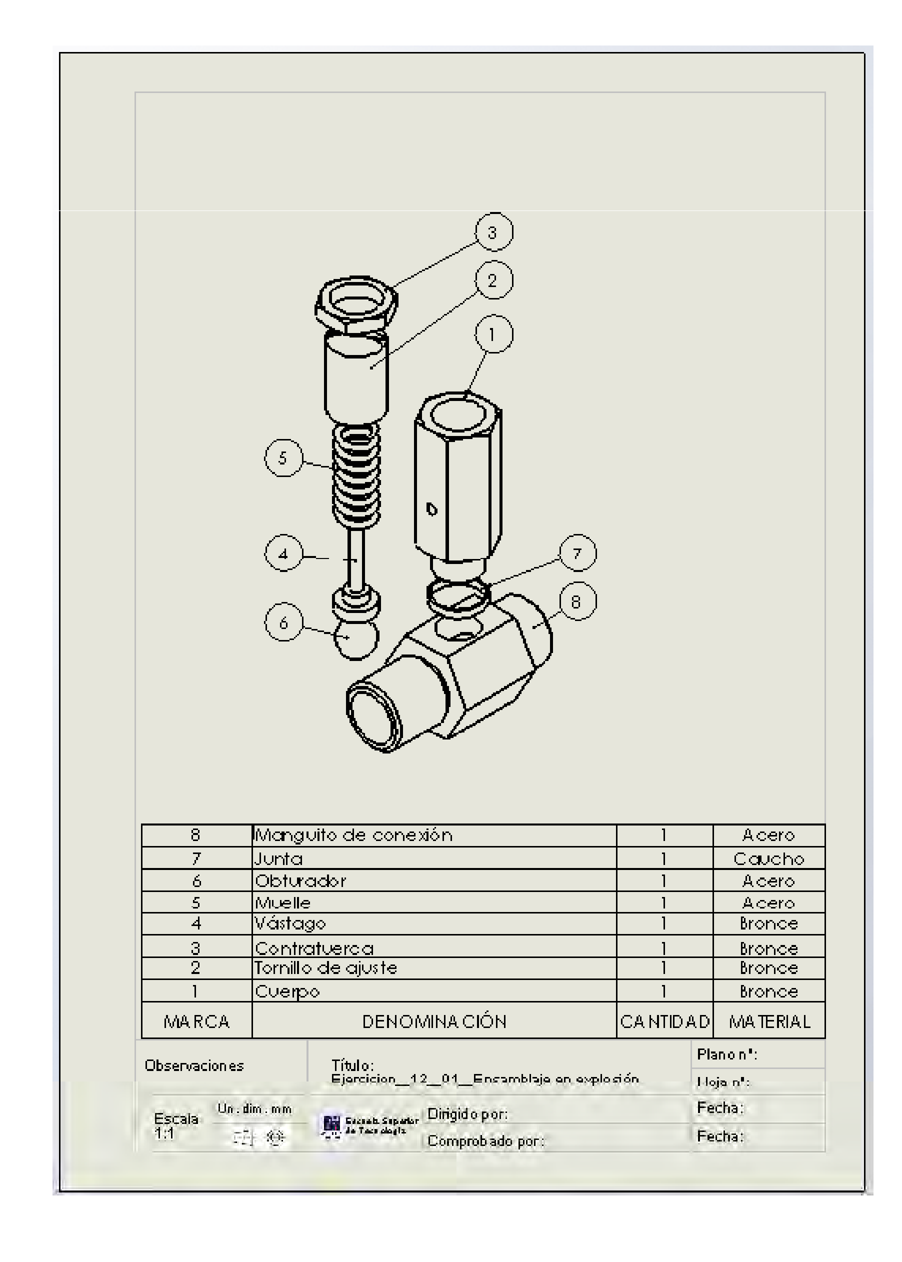
Marcas

Explosión

Conclusiones

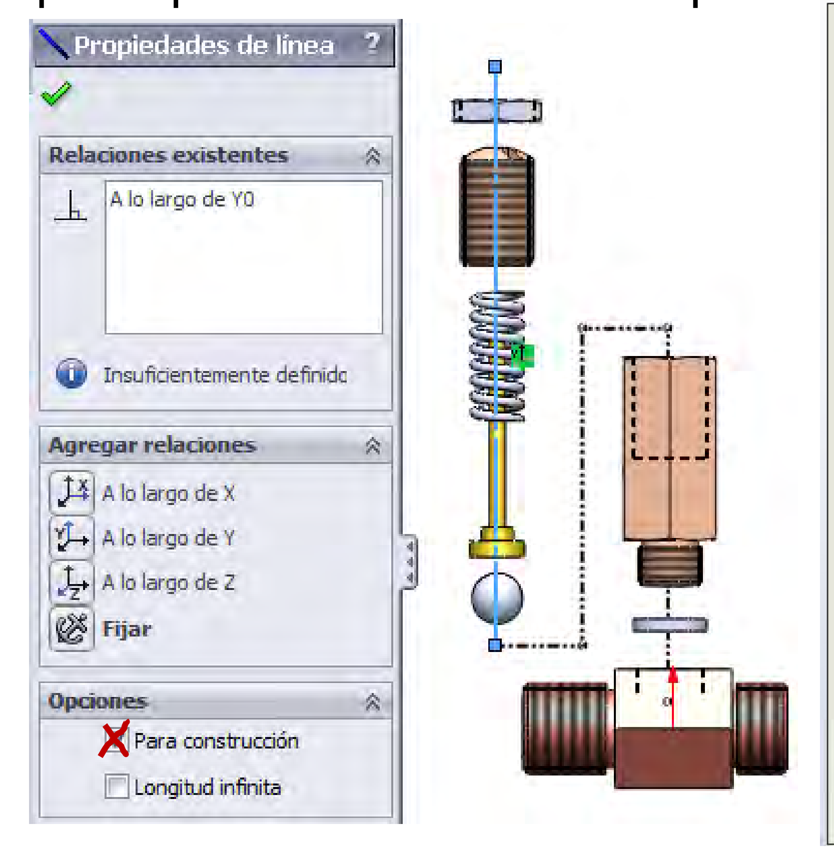
√ Añada las marcas

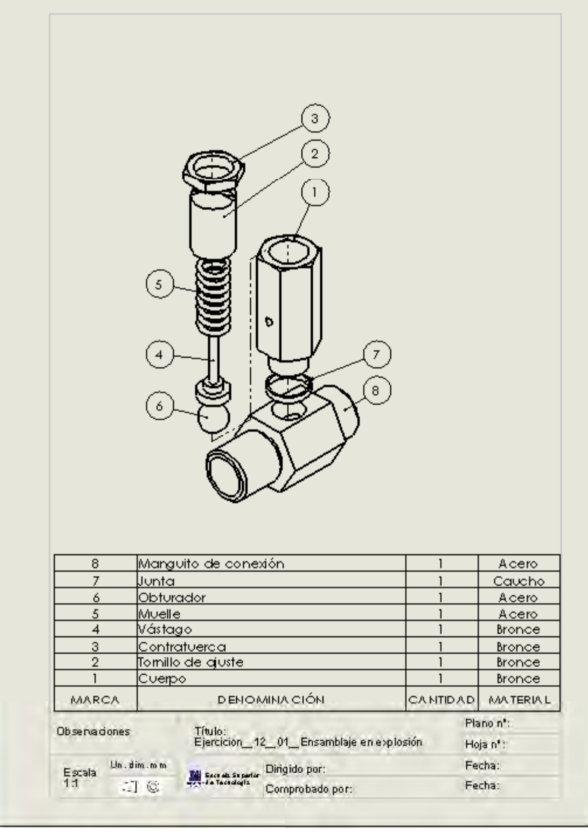
¡Recuerde hacerlo tras seleccionar “Ordenar secuencialmente”!



Las líneas de explosión no son visibles en el plano, porque se han creado como líneas auxiliares

¡Conviértalas en líneas sólidas en el ensamblaje, para que se visualicen en el plano!





Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

1 El proceso de configurar la hoja es igual para planos de ensamblajes que para planos de piezas aisladas

¡La lista de piezas se añade después!

2 Las vistas y cortes de ensamblajes se obtienen igual que las vistas y cortes de piezas aisladas

¡Aunque hay que configurar las opciones para asegurar que los rayados son diferentes para cada pieza!

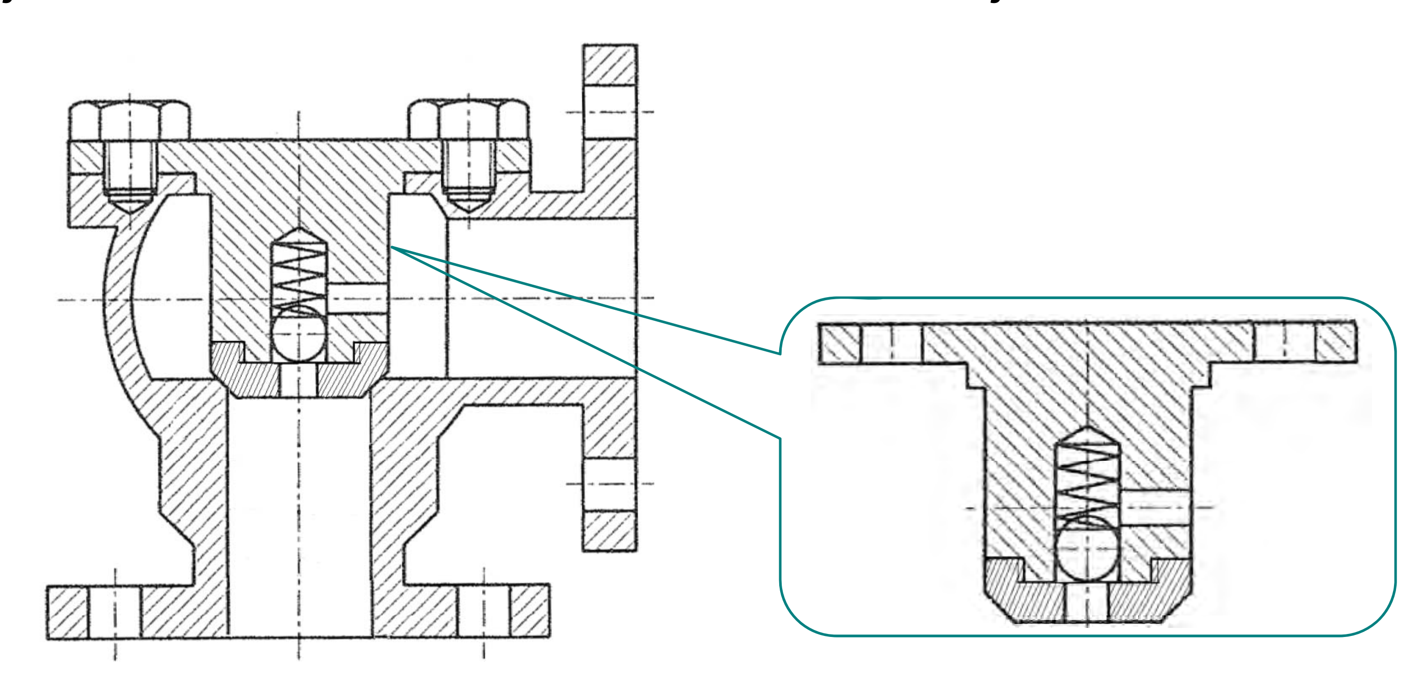
3 La lista de piezas y las marcas se extraen con ayuda de editores específicos

Los editores deben configurarse para obtener listas y marcas con el aspecto deseado

4 Las vistas en explosión se obtienen a partir de ensamblajes en explosión

Ejercicio 12.3. Planos de válvula antirretorno

Obtenga todos los planos de diseño normalizado del conjunto válvula antirretorno, modelado en el ejercicio 11.01



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

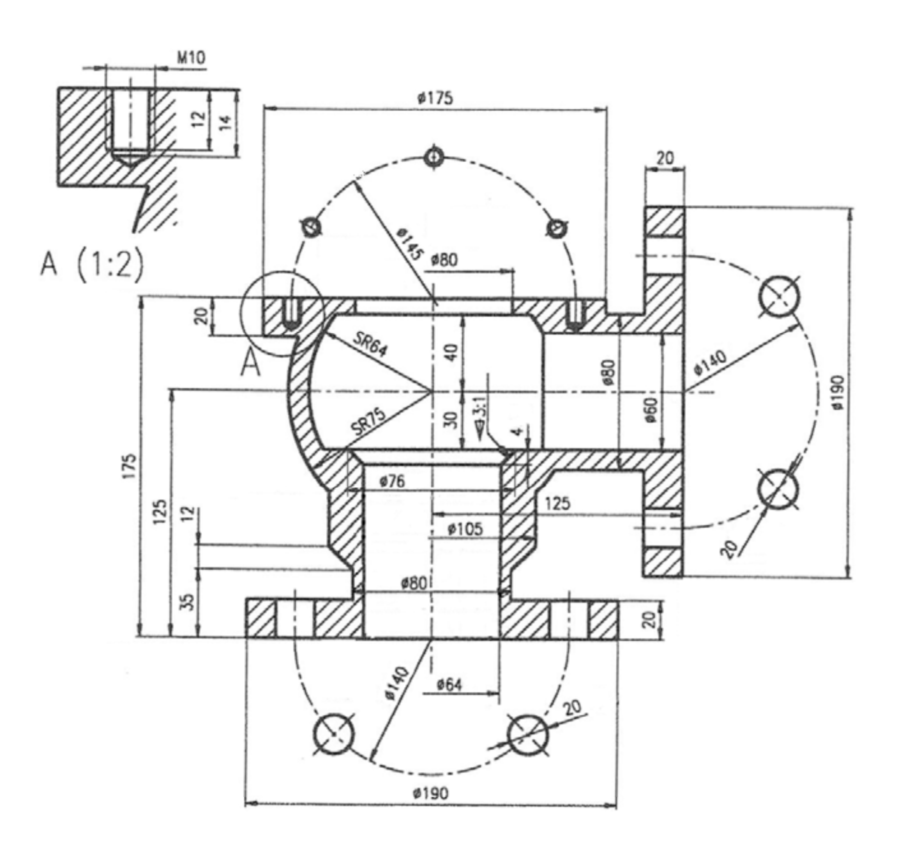
Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

Los planos de diseño se han obtenido en el ejercicio 11.01 a partir del plano de diseño del cuerpo:



El tornillo se ha elegido estándar:

Tornillo ISO 4018 - M10 x 20-NC

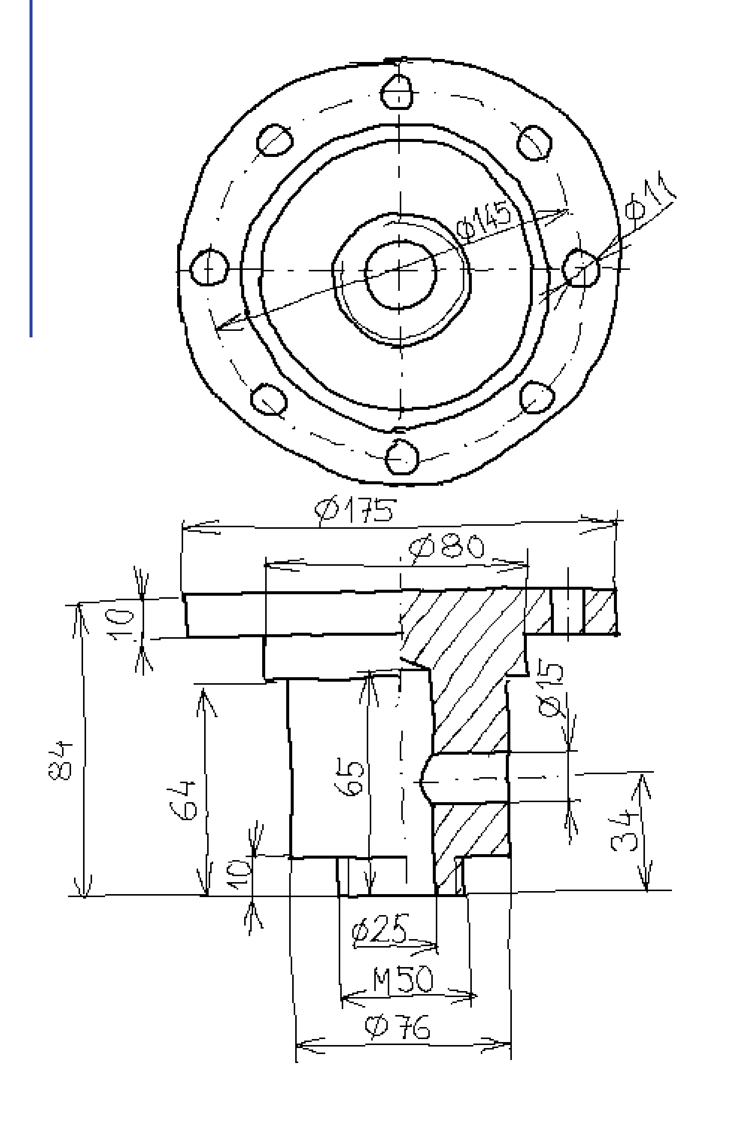
Enunciado

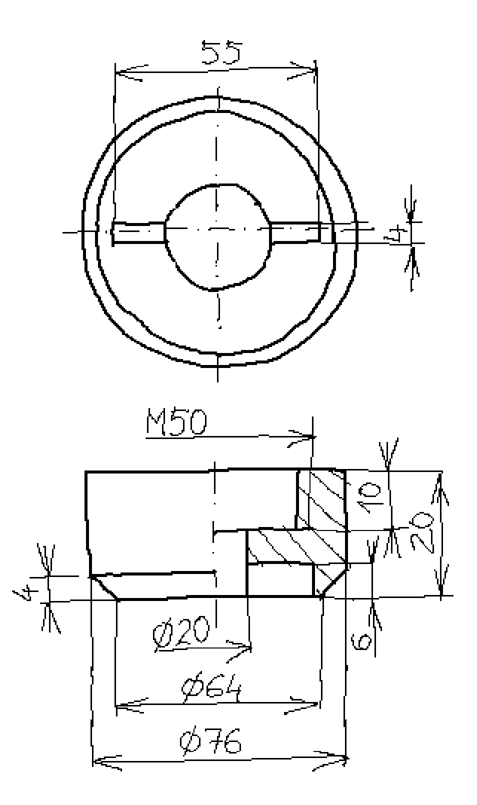
Estrategia

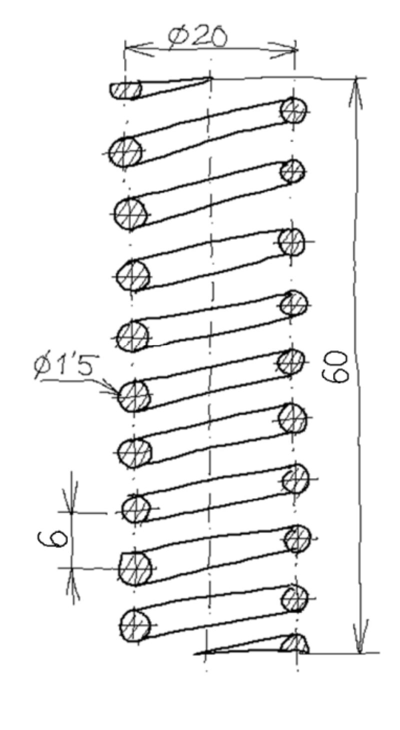
Ejecución

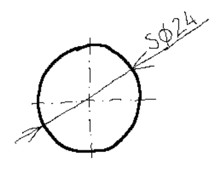
Conclusiones

El resto de planos de diseño están bocetados en la figura:









Enunciado

Estrategia

Ejecución

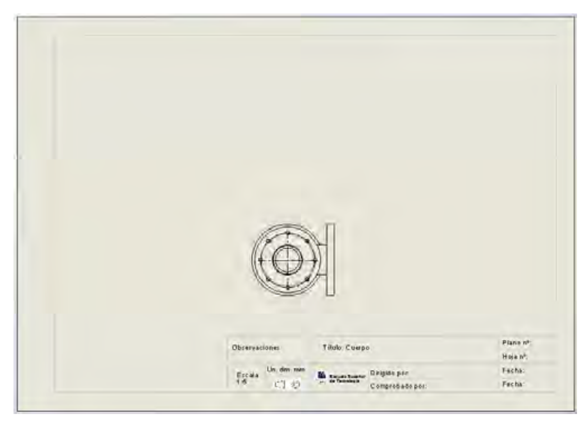
Conclusiones

- √ Defina los planos necesarios
  - √ Puesto que el objeto tiene un subconjunto, debe obtenerse un plano de ensamblaje y otro de sub-ensamblaje
  - √ Puesto que una de las piezas es estándar, no es necesario plano de detalle para ella
- √ Para cada pieza no estándar:
  - √ Extraiga las vistas y cortes necesarios
  - √ Extraiga las cotas
  - √ Complete el plano con los retoques y adornos necesarios
- √ Para cada uno de los ensamblajes y sub-ensamblajes:
  - √ Extraiga la vista más representativa
  - √ Extraiga la lista de piezas
  - √ Configure la lista extraída
  - √ Añada las marcas

Obtenga el plano del cuerpo:

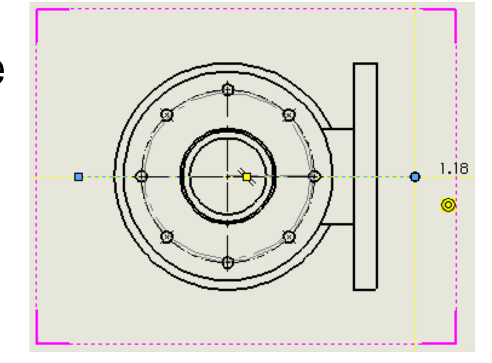
√ Ejecute el módulo de dibujo

√ Seleccione el formato A4 horizontal UJI

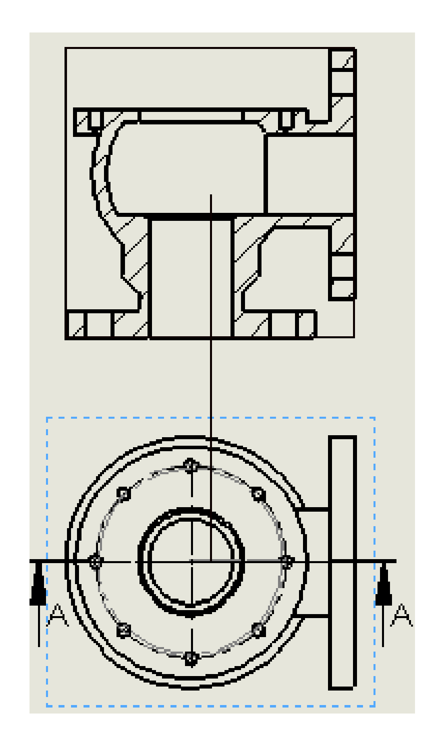


√ Extraiga la planta

√ Indique un corte por el plano de simetría



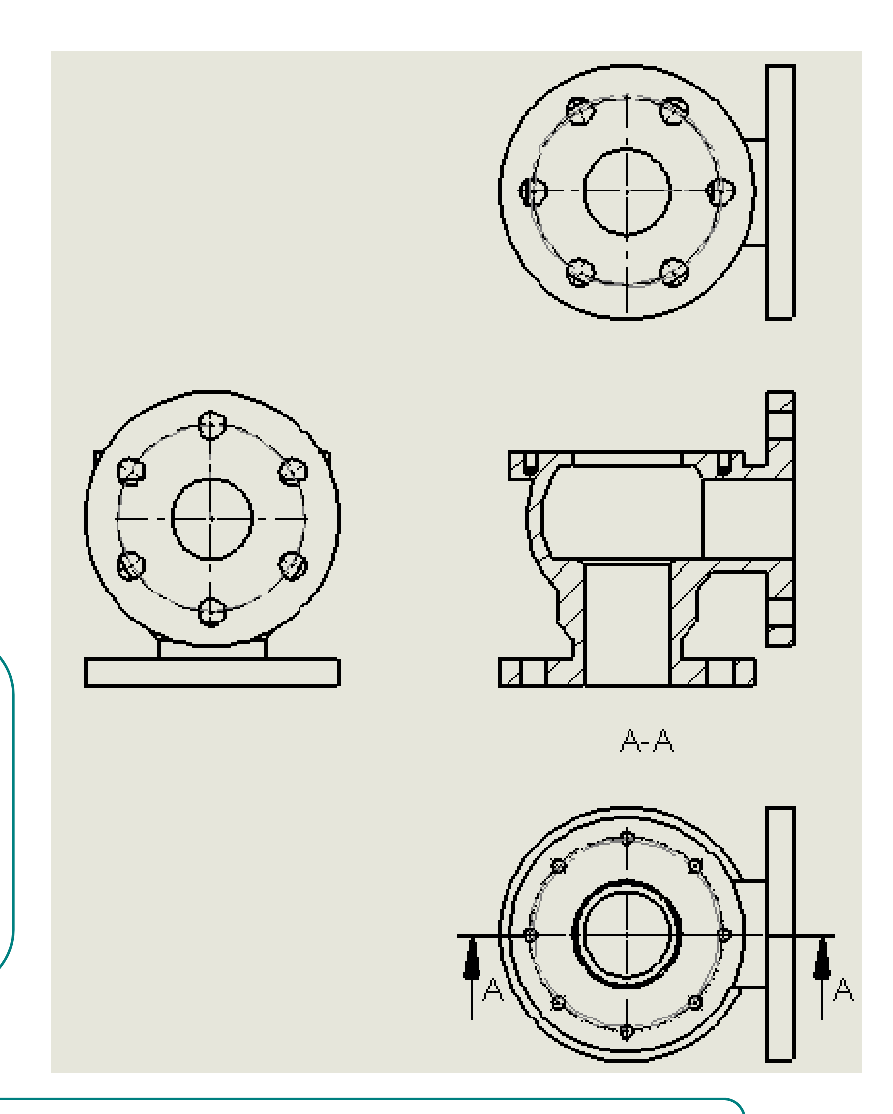
√ Extraiga el alzado cortado



√ Añada el perfil

√ Añada la planta inferior

¡Estas vistas sustituyen a las vistas “fantasma” empleadas en el enunciado!

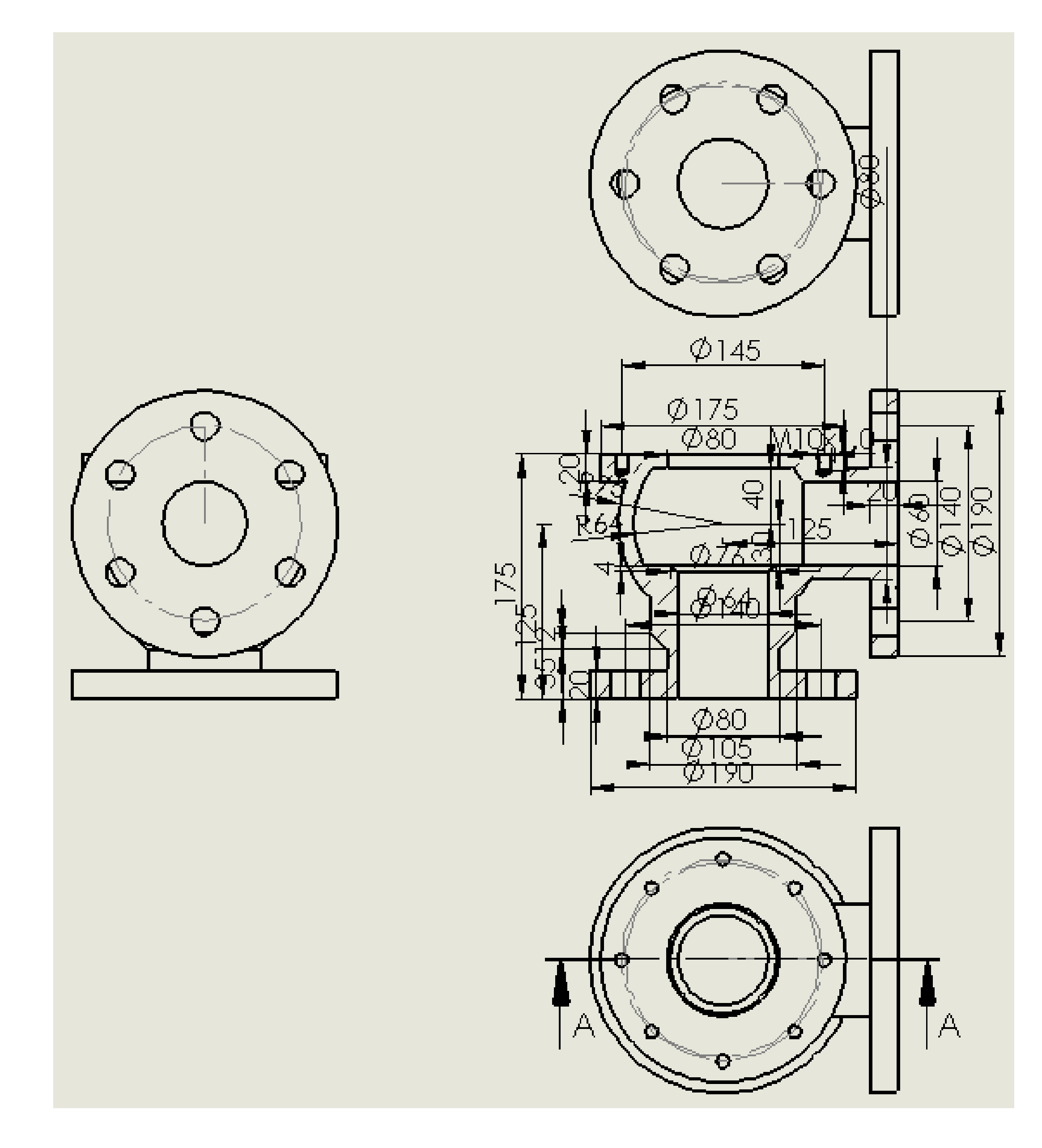


¡Las vistas “fantasma” son una simplificación clásica para mostrar elementos agrupados siguiendo patrones de colocación sin utilizar vistas completas!

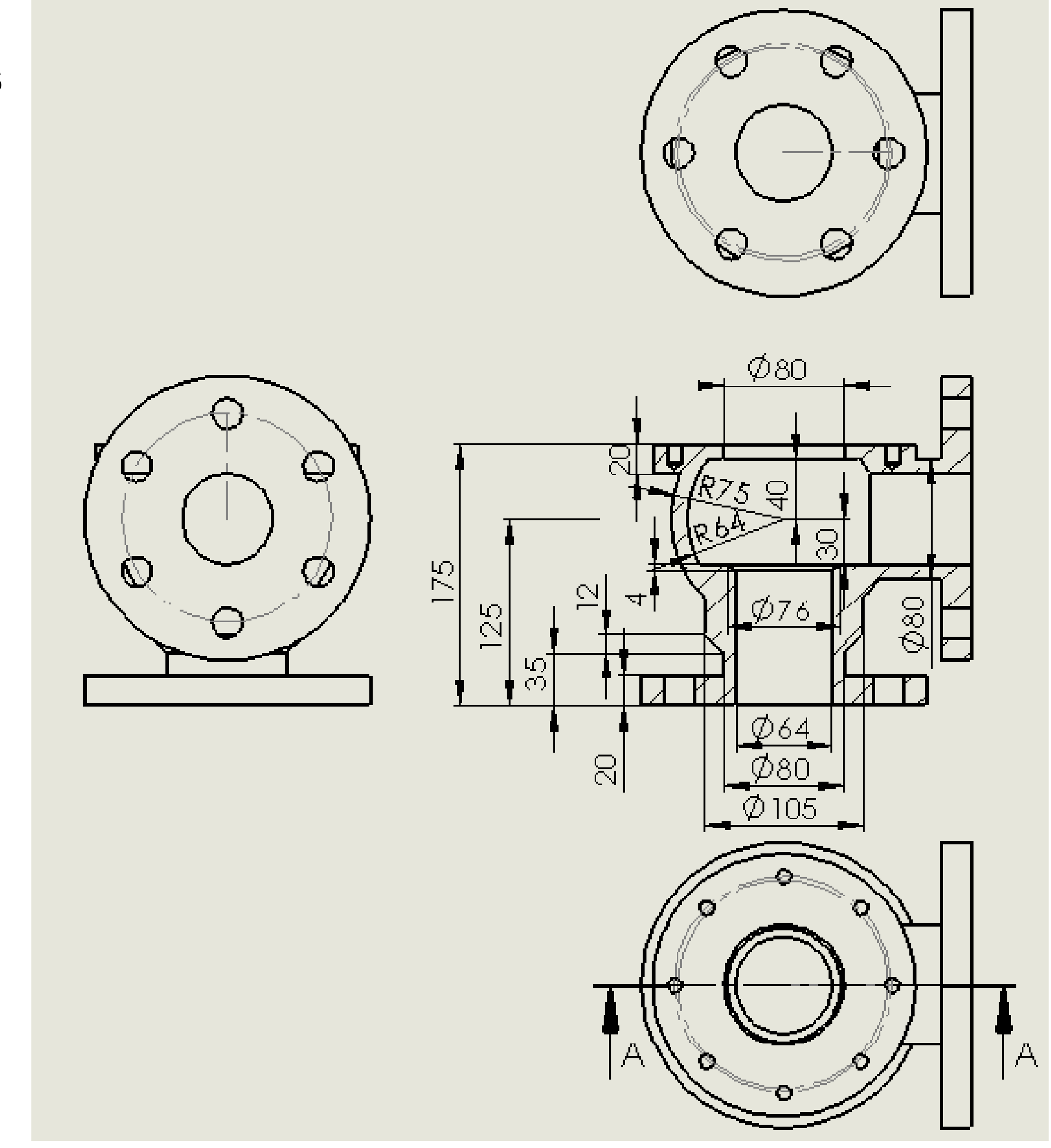


¡Con una aplicación CAD, es más fácil extraer una vista completa que una vista fantasma!

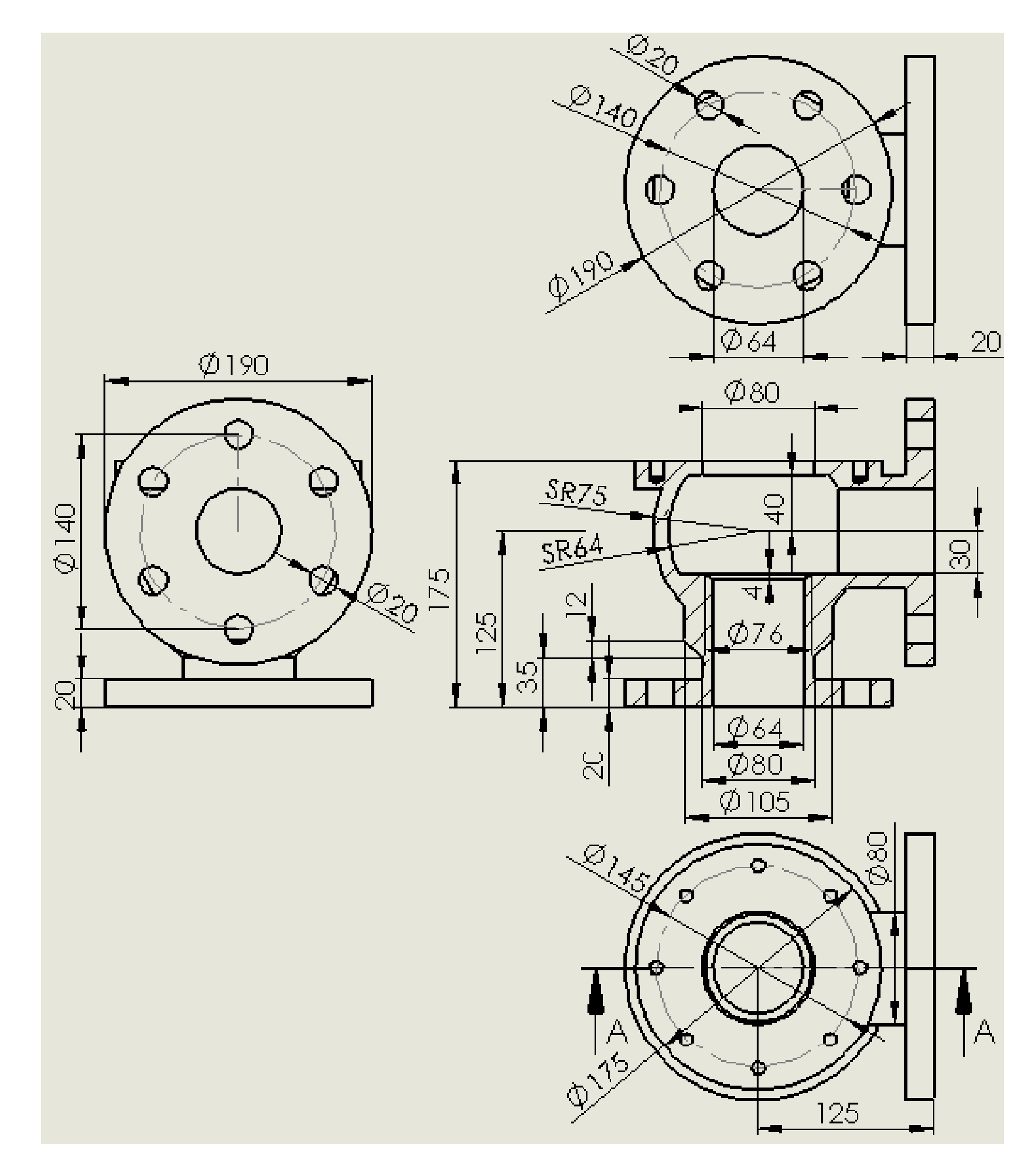
√ Extraiga las cotas



√ Edite las cotas extraidas



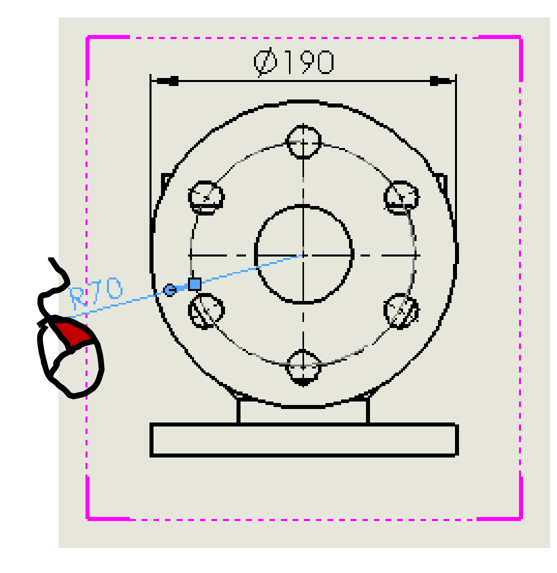
√ Añada las cotas restantes

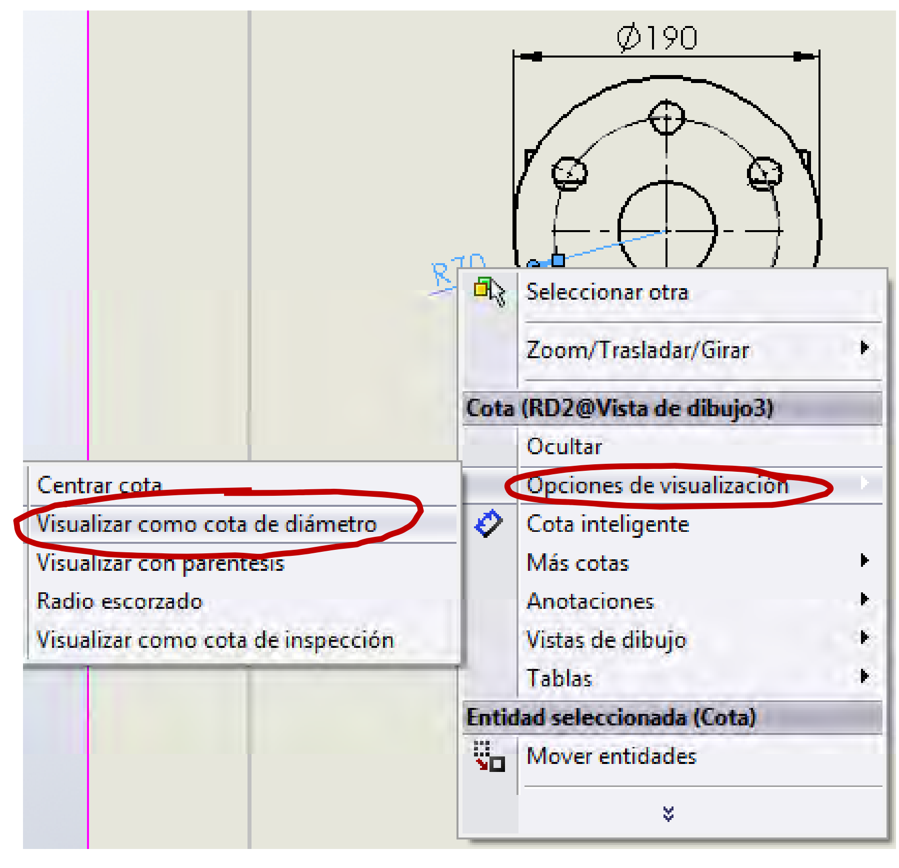


Enunciado
Estrategia
Ejecución
Piezas
Ensamblajes
Conclusiones



Puede convertir las cotas de radio en diámetro y viceversa







Puede configurar las cotas de diámetro para que muestren dos flechas de cota

SOLIDWORKS Archivo Edición Ver Insertar Herramientas Ventana ?

Propiedades de documento - Diámetro

Opciones de sistema | Propiedades de documento

Estándar de dibujo
Anotaciones
Cotas
Ángulo
Longitud de arco
Chaflán
Diámetro
Anotación de taladro
Lineal
Coordenada
Radio
Líneas constructivas/Cent
DimXpert
Tablas
Etiquetas de vista
Intersecciones virtuales
Documentación
Rejilla/Enganche
Unidades
Fuente de línea
Estilo de línea
Grosor de línea
Calidad de imagen
Chapa metálica

Estándar general de dibujo
ISO-Modificado

Estándar básico de cota de diámetro
ISO

Estilo de líneas indicativas
0.18mm
0.18mm

Texto
Fuente... Century Gothic
Horizontal: Izquierda Centro Derecha
Vertical: Superior Medio Inferior

Cotas duales
Visualización de cotas duales
Mostrar unidades para visualización dual
Superior Inferior Derecha Izquierda

Precisión primaria
.12
Igual que nominal

Precisión dual
.123
Igual que nominal

Escorzado
Visualizar segunda flecha externa
Visualizar con línea indicativa continua

Tolerancia...

Ø10

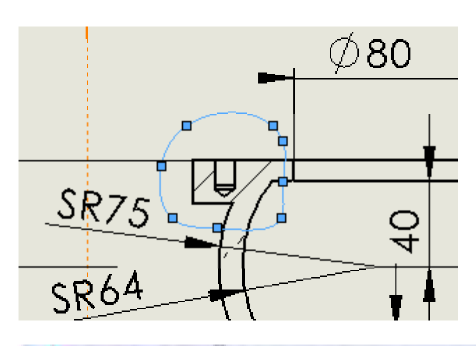
Capa
-Ninguna-

Posición del texto

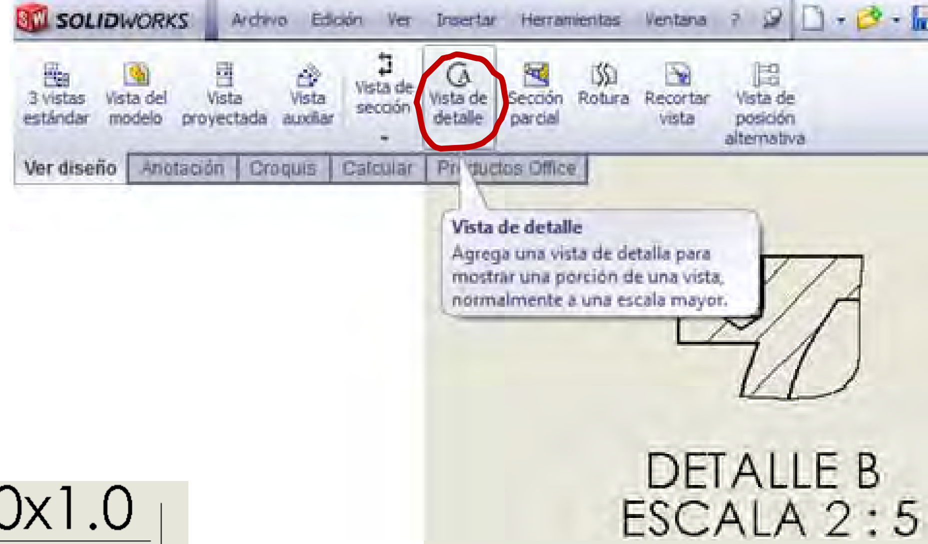
Aceptar Cancelar Ayuda

√ Añada el detalle

√ Dibuje un spline encerrando la zona a detallar

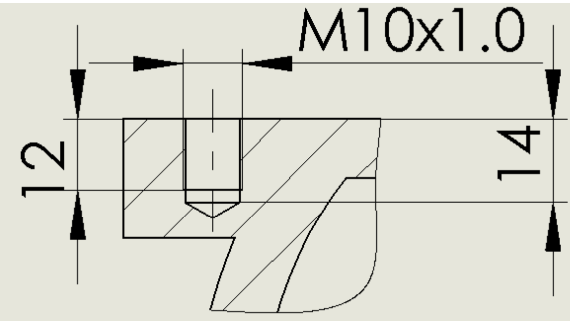


√ Seleccione "Vista de detalle"



√ Coloque el detalle en el plano

√ Acote el detalle



Enunciado

Estrategia

Ejecución

Piezas

Ensamblajes

Conclusiones

Obtenga el plano de la tapa:

√ Ejecute el módulo de dibujo

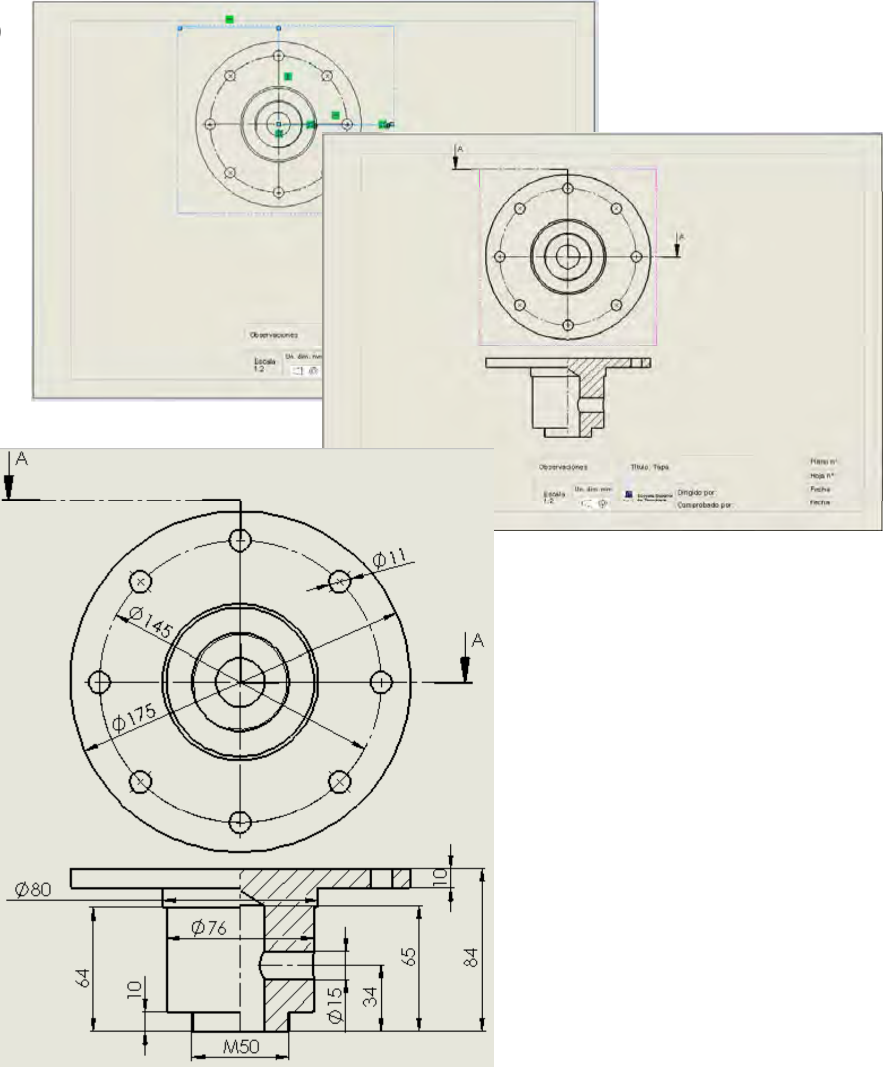
√ Seleccione el formato A4 horizontal UJI

√ Extraiga la planta inferior

√ Indique un semi-corte

√ Extraiga el alzado cortado

√ Extraiga cotas y edítelas



(cc) Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

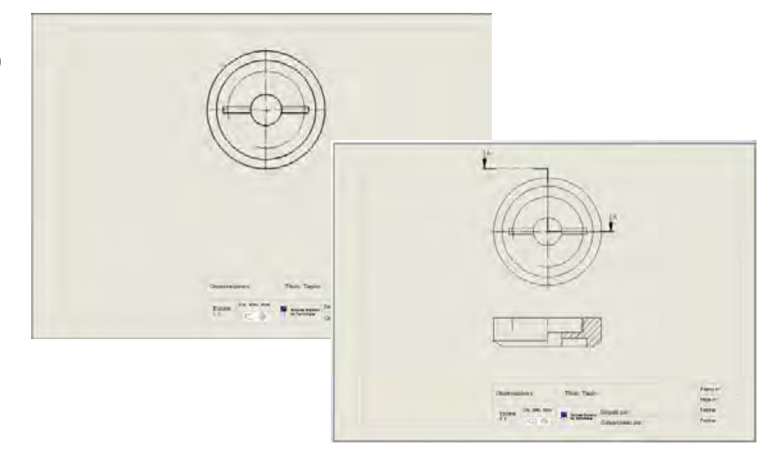
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Obtenga el plano del tapón:

√ Ejecute el módulo de dibujo

√ Seleccione el formato A4 horizontal UJI

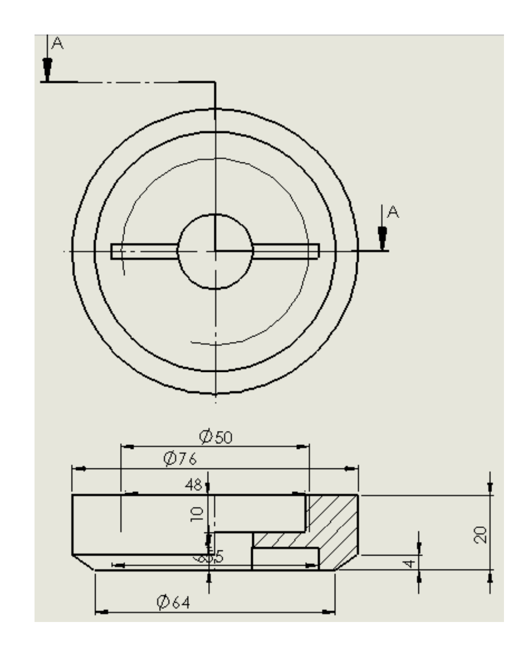
√ Extraiga la planta inferior

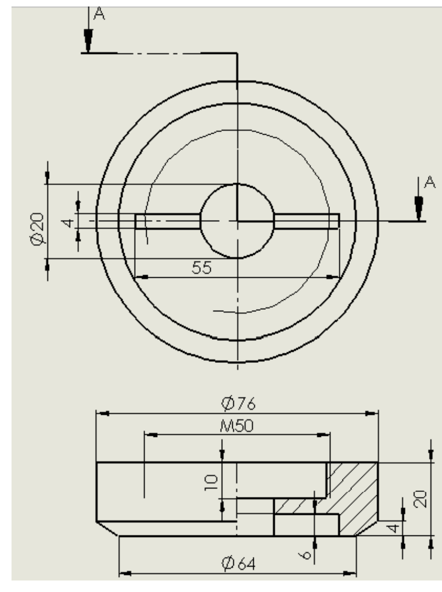


√ Indique un semi-corte

√ Extraiga el alzado cortado

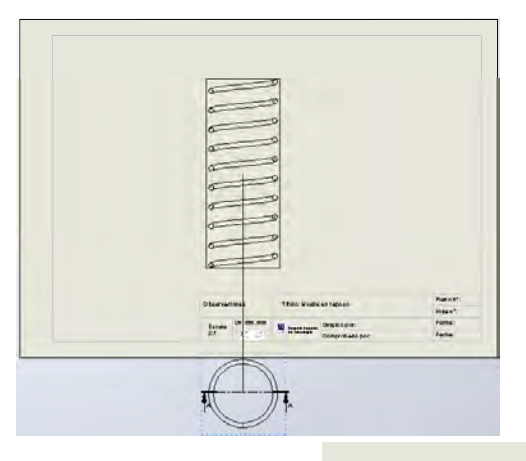
√ Extraiga cotas y edítelas



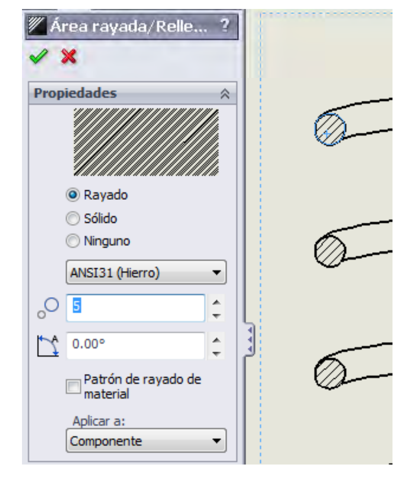


Obtenga el plano del muelle:

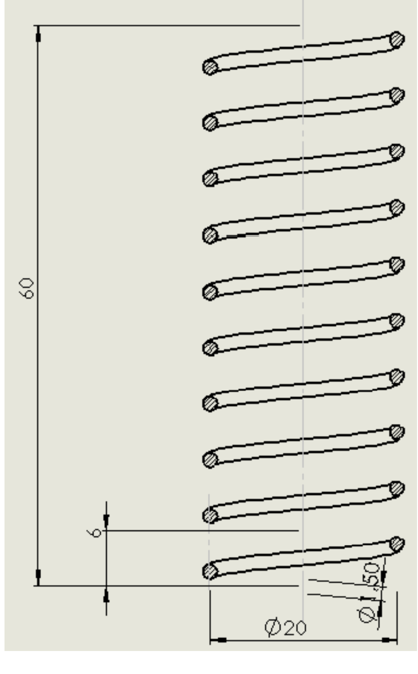
- √ Ejecute el módulo de dibujo
- √ Seleccione el formato A4 horizontal UJI
- √ Extraiga la planta fuera del plano
- √ Indique un corte por el plano diametral
- √ Extraiga el alzado cortado



- √ Modifique la densidad del rayado

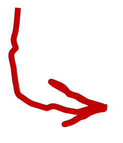


- √ Extraiga las cotas del modelo





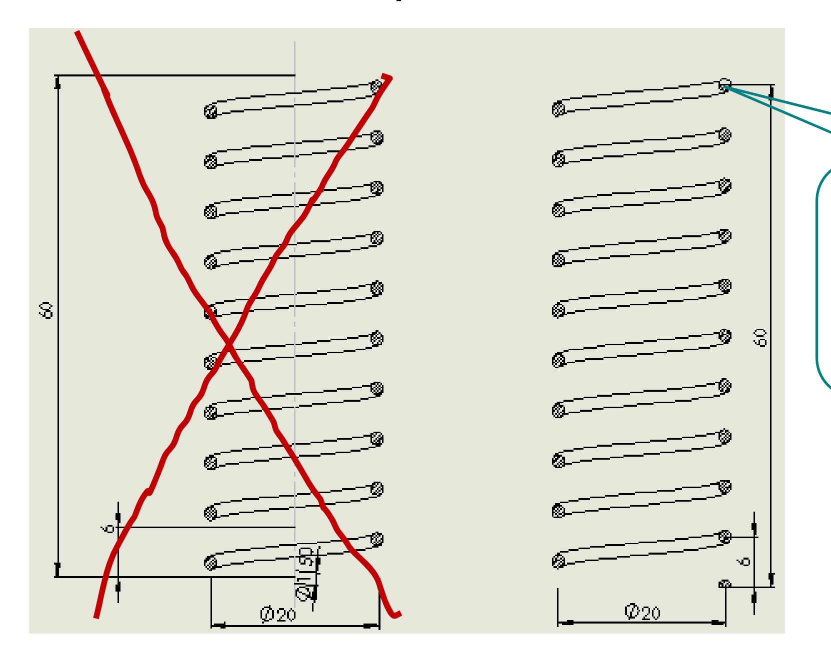
Las cotas extraidas son correctas, pero no quedan bien vinculadas a la vista cortada



No es fácil editarlas o sustituirlas, porque la acotación automática no detecta la silueta ni las secciones del muelle



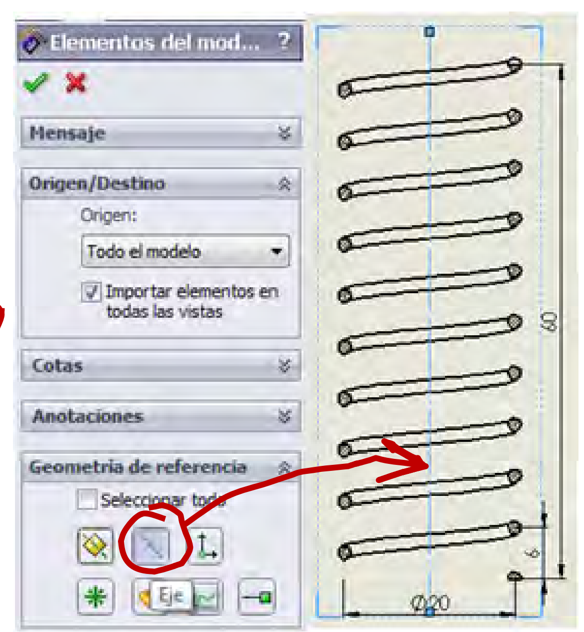
Utilizando la vista lateral del modelo como vista principal del plano se reduce el problema

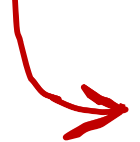


En la nueva vista principal los perfiles inicial y final se ven de frente, y algunas cotas encajan mejor

La solución más general es extraer líneas auxiliares del modelo





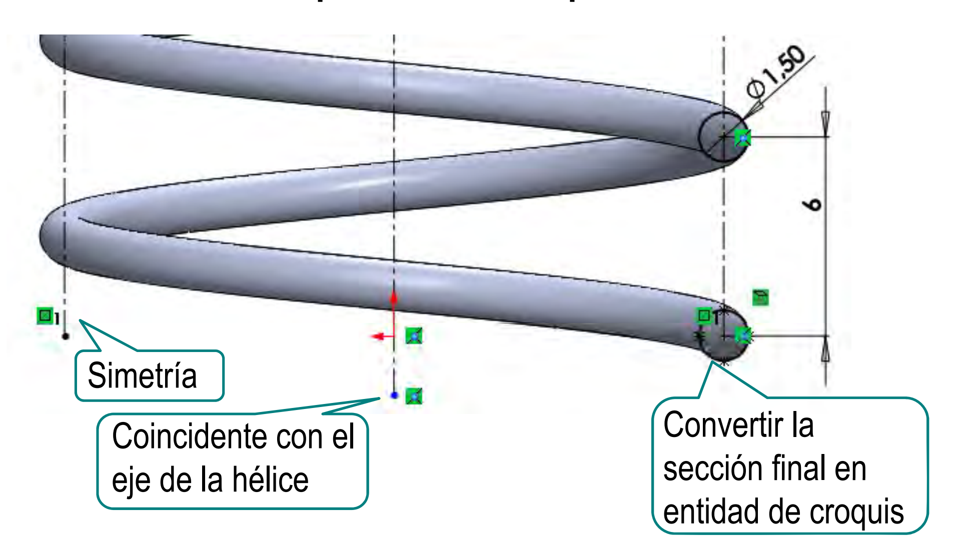


Utilice las líneas auxiliares para vincular las cotas



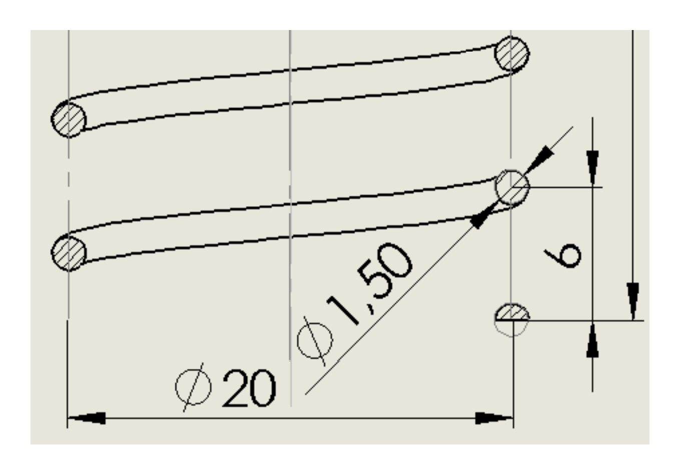
¡Puede ser incluso necesario añadir líneas auxiliares al modelo, para poder extraerlas después en el plano!

√ Añada líneas auxiliares en el modelo



√ Active la visualización de las líneas auxiliares en el plano

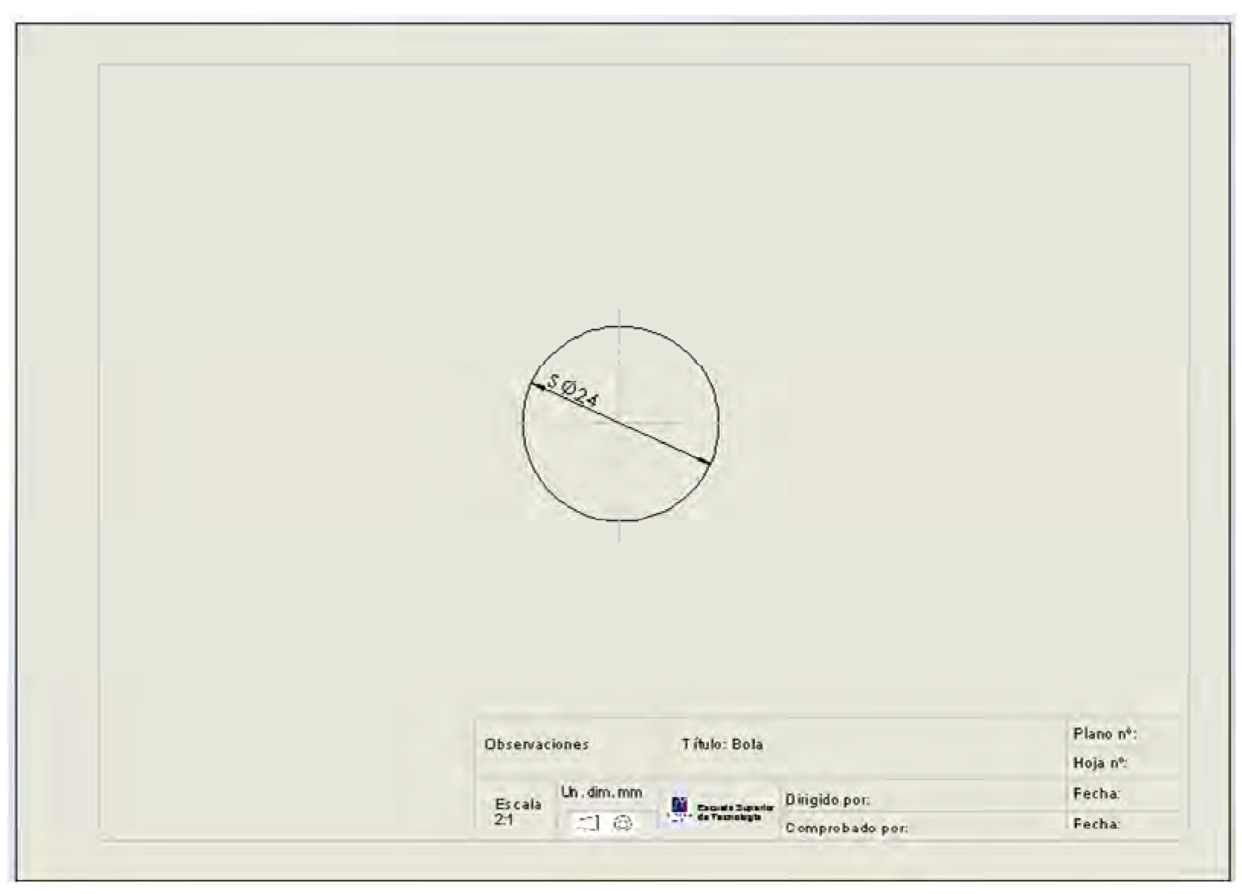
√ Vincule las cotas a las líneas auxiliares



Obtenga el plano de la bola:

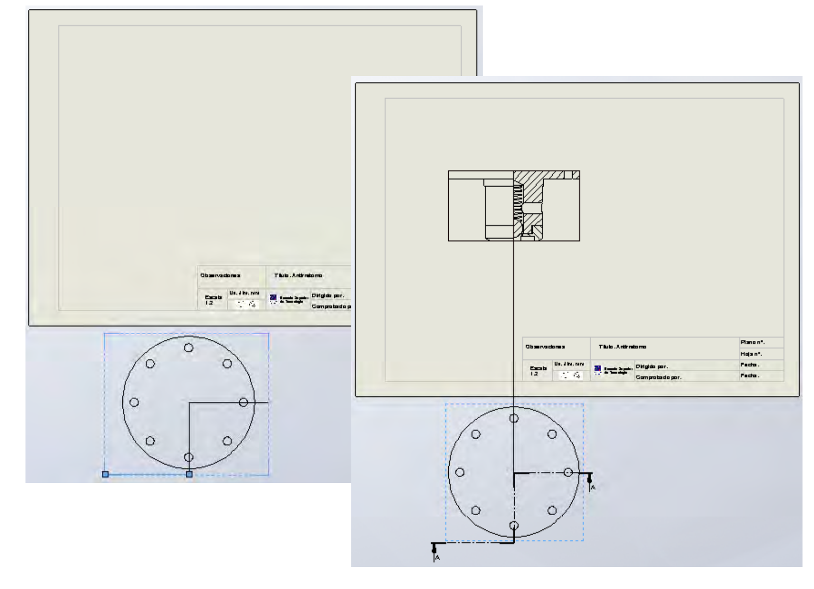
√ Extraiga la vista principal

√ Acote

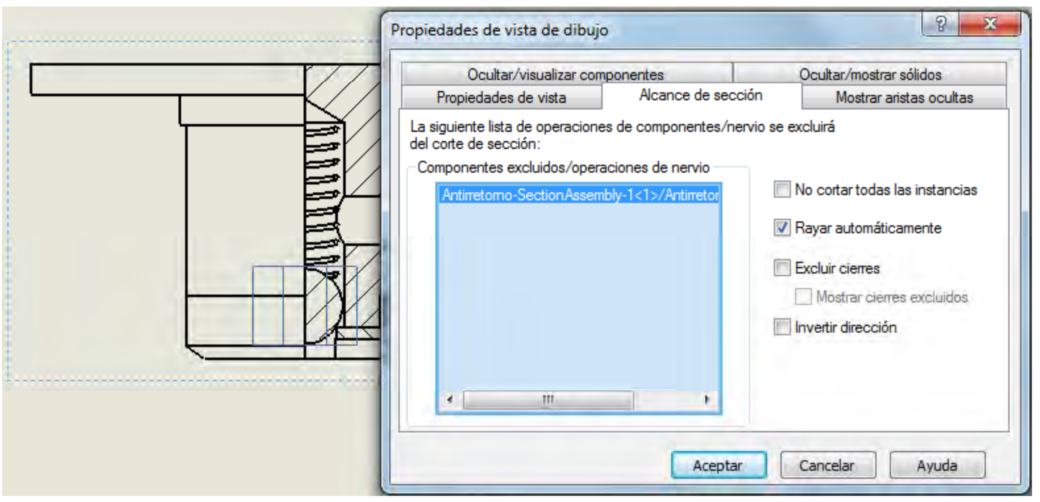


Obtenga el plano del subconjunto:

- √ Ejecute el módulo de dibujo
- √ Seleccione el formato A4 horizontal UJI
- √ Extraiga la planta fuera del plano
- √ Indique un semi-corte
- √ Extraiga el alzado cortado



- √ Excluya la bola del corte



- Inserte la lista de piezas

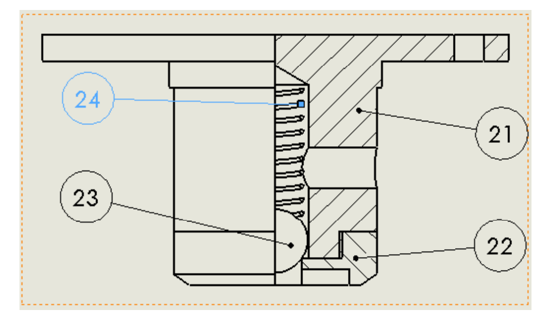


4	Muelle	1
3	Bola	1
2	Tapón	1
1	Tapa	1
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD

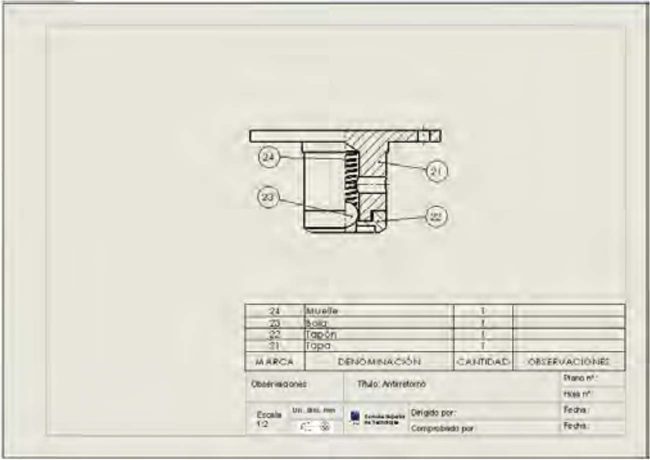
- Renumere las marcas

	A	B	C
1	24	Muelle	1
2	23	Bola	1
3	22	Tapón	1
4	21	Tapa	1
5	MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD

- Inserte los globos de las marcas



- Complete el plano
  - Añada una columna de observaciones
  - Coloque la lista en su sitio
  - Añada ejes de centrado en la vista

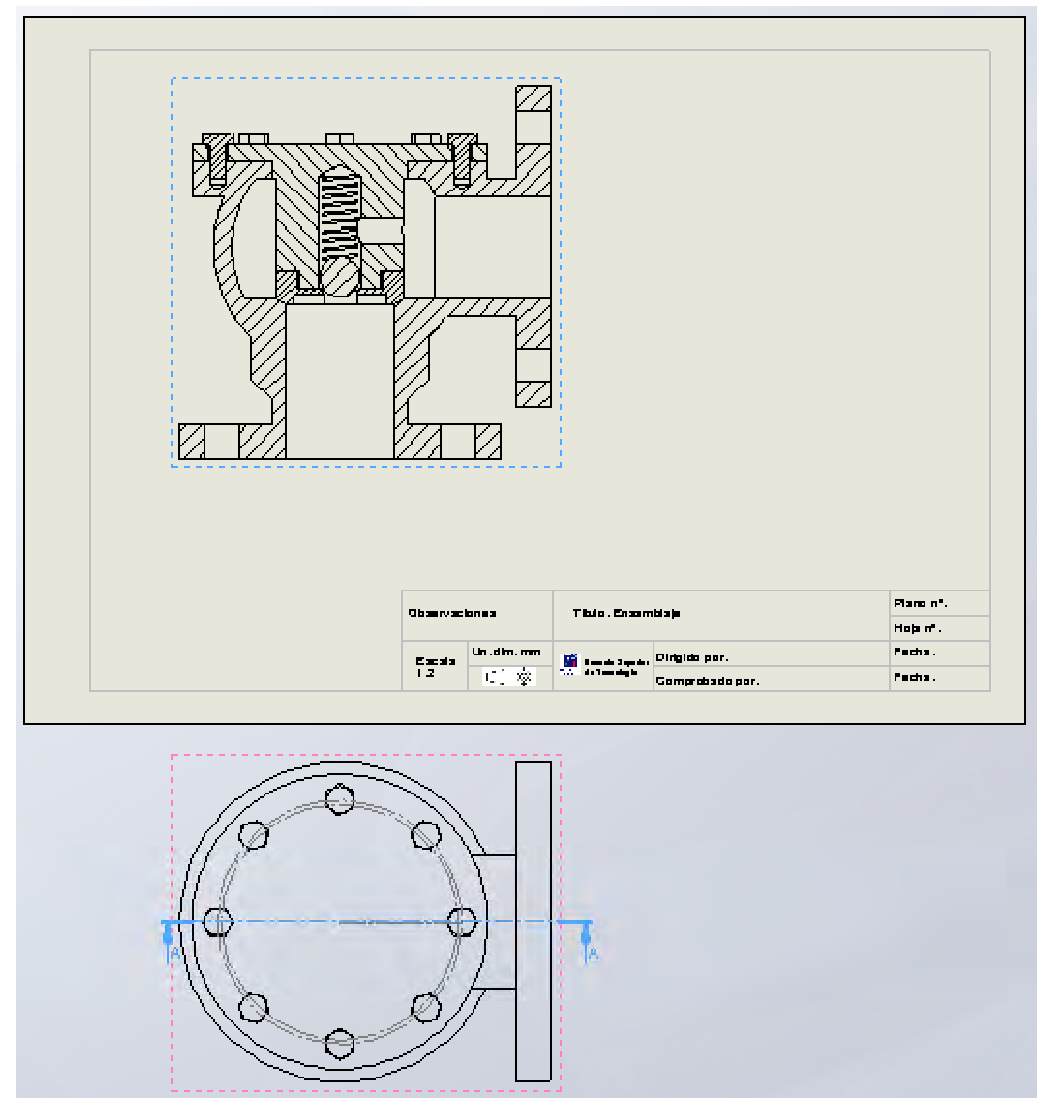


Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

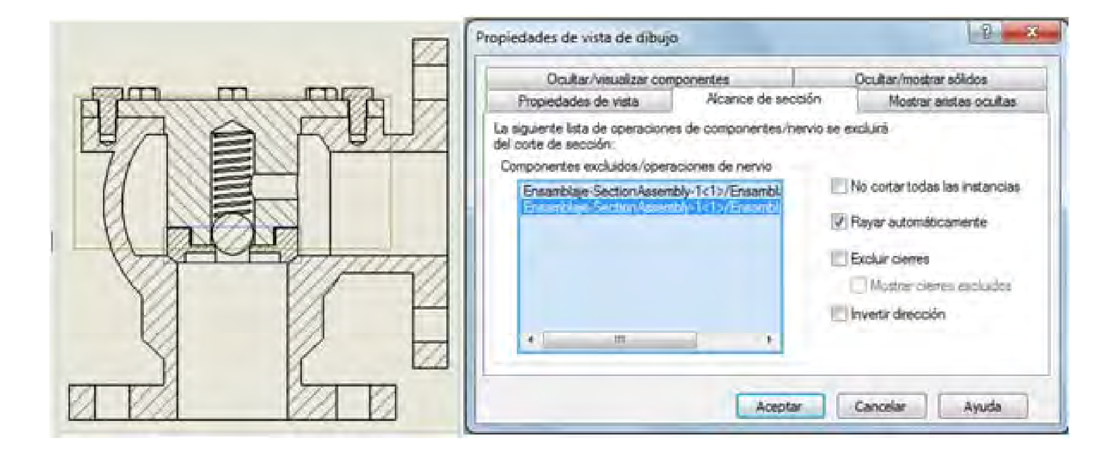
CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Obtenga el plano del conjunto principal:

- √ Ejecute el módulo de dibujo
- √ Seleccione el formato A4 horizontal UJI
- √ Extraiga la planta
- √ Indique un corte por el plano de simetría
- √ Extraiga el alzado cortado

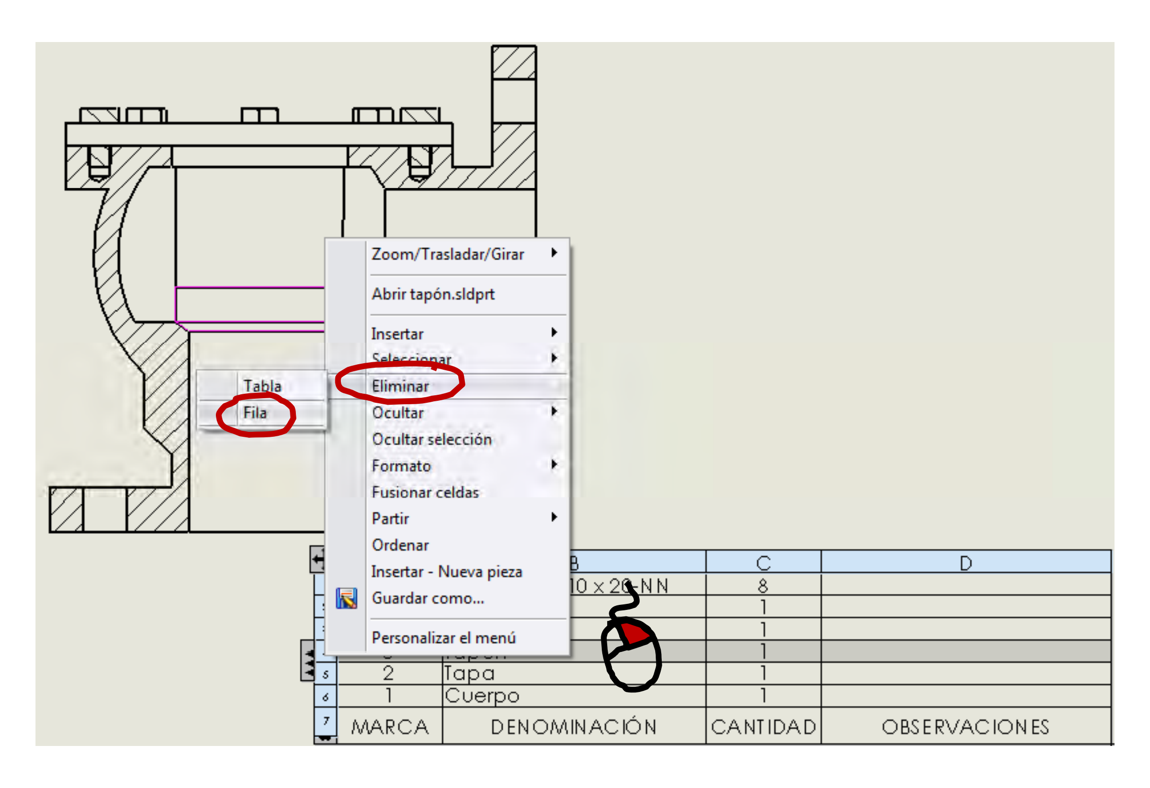


√ Seleccione no cortar la tapa ni el tapón



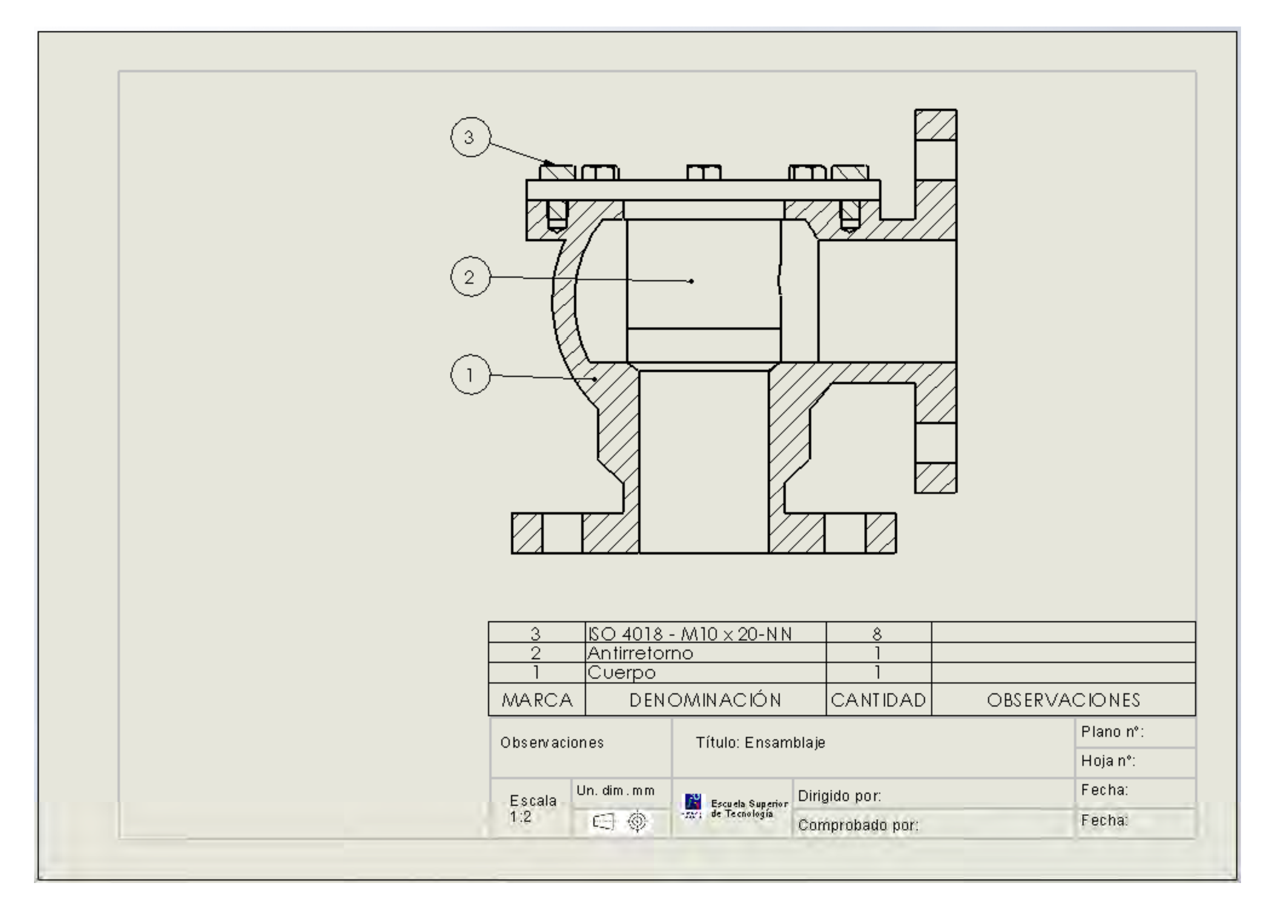
√ Añada la lista de piezas

√ Retoque la lista de piezas para dejar sólo las piezas del conjunto principal



Enunciado
Estrategia
Ejecución
Piezas
Ensamblajes
Conclusiones

√ Añada las marcas



√ Añada las observaciones sobre subconjuntos y piezas estándar

3	Tornillo	8	ISO 4018 - M10 x 20-NN
2	Antirretorno	1	Ver plano 2
1	Cuerpo	1	
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	OBSERVACIONES

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones



Revise todos los planos para asegurar que las denominaciones y las referencias mutuas son correctas:

MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	OBSERVACIONES
24	Muelle	1	
23	Bola	1	
22	Tapón	1	
21	Tapa	1	

Observaciones | Título: Antirretorno | Plano nº: 2 | Hoja nº:

Escala 1:2 | Un. dim. mm | Dirigido por: | Fecha:

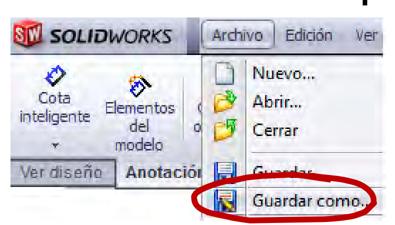
Comprobado por: | Fecha:

Ver plano 2

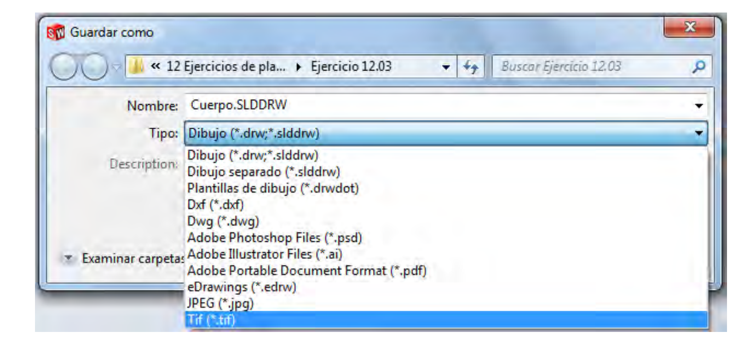
Título: Ensamblaje | Plano nº: 1

Los planos se pueden guardar como ficheros imagen en el formato que se considere más oportuno:

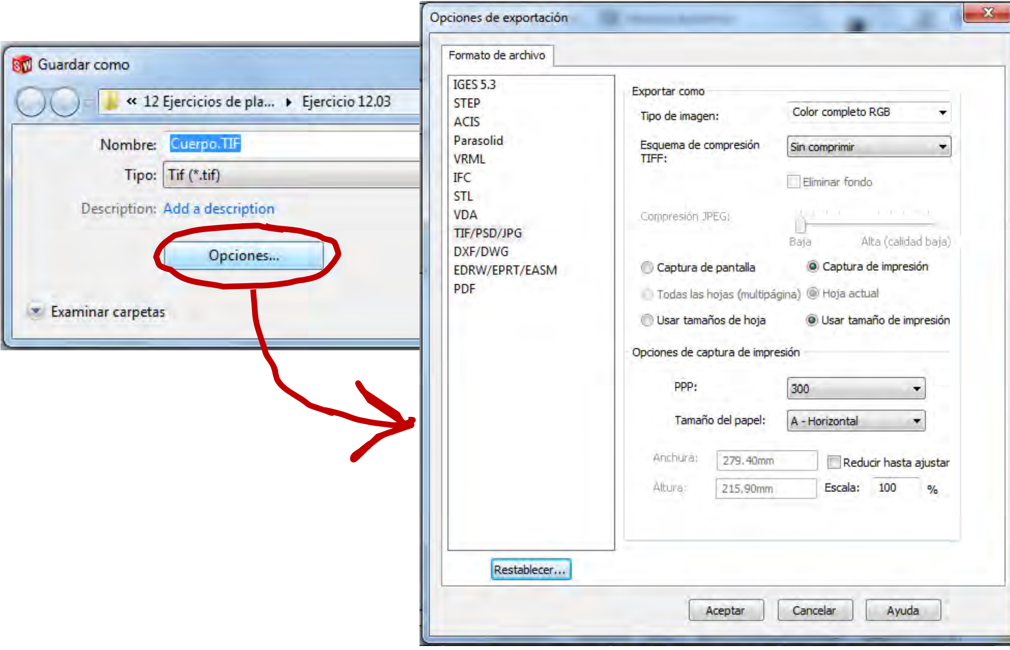
√ Seleccione "Guardar como"



√ Seleccione el tipo de formato



√ ¡No olvide configurar la calidad de la imagen mediante las "Opciones"



Enunciado

Estrategia

Ejecución

Conclusiones

El conjunto de planos del proyecto queda así:

Enunciado
Estrategia
Ejecución
Conclusiones

1 Los criterios clásicos de simplificación de planos no siempre son apropiados para planos extraidos automáticamente

¡Obtener algunas simplificaciones puede ser más costoso que dejar las vistas completas!

2 Cada plano se tiene que obtener por separado

Pero se intenta armonizar formatos y cuadros de rotulación, para que sea fácil y quede bien presentada la documentación conjunta del proyecto

3 El conjunto de planos se tiene que revisar para asegurar que las numeraciones, los títulos y las referencias son correctos

Hay que comprobar que los títulos de los planos de piezas coinciden con las denominaciones de las listas de despiece

Anexos

Introducción
Opciones
Menús
Transferir

Las aplicaciones CAD 3D son configurables porque distintos usuarios tienen necesidades diferentes:

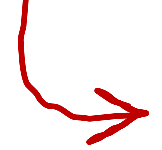
Los usuarios expertos necesitan reconfigurar las aplicaciones CAD 3D para utilizarlas de forma más eficiente

↔

Los usuarios novatos necesitan conocer los aspectos básicos de la reconfiguración para poder revertir cambios no deseados en la misma

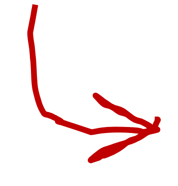
Introducción
Opciones
Menús
Transferir

Los métodos de trabajo de las aplicaciones CAD 3D pueden adaptarse para realizar las tareas de modelado, ensamblaje y dibujo siguiendo diferentes criterios y normas



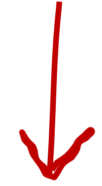
Las aplicaciones CAD 3D usan parámetros que se pueden cambiar para seleccionar diferentes opciones de funcionamiento de la aplicación

Los entornos de trabajo de las aplicaciones CAD 3D pueden modificarse para adaptarse a las preferencias y necesidades de diferentes usuarios



Las aplicaciones CAD 3D usan interfaces de usuarios basadas en menús que se pueden reconfigurar

Los usuarios expertos de aplicaciones CAD 3D necesitan que la aplicación se adapte a sus distintas circunstancias y estilos



Para conseguir aplicaciones CAD 3D polivalentes, los fabricantes utilizan grandes conjuntos de parámetros que se pueden personalizar

Los usuarios novatos de aplicaciones CAD 3D necesitan que la aplicación funcione de forma razonable sin necesidad de complicados ajustes previos

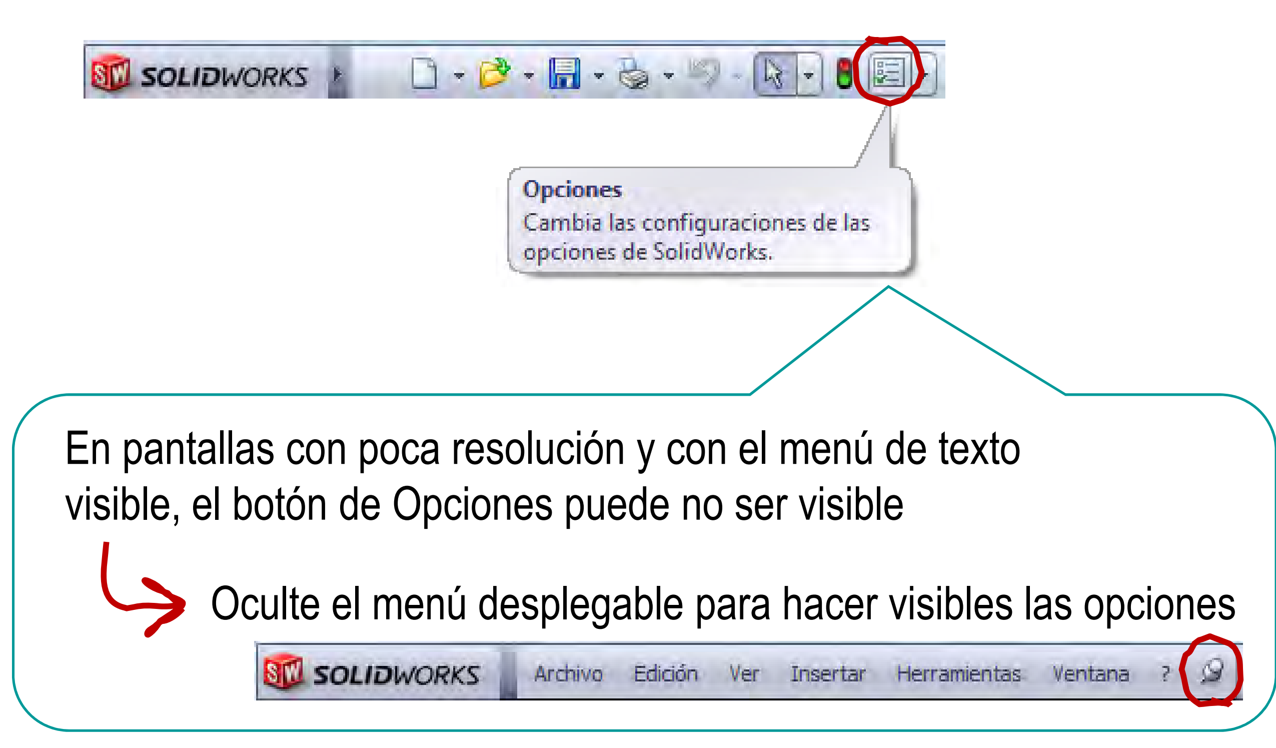


Para conseguir aplicaciones CAD 3D fáciles de usar, los fabricantes utilizan configuraciones por defecto para los conjuntos de parámetros

Introducción
Opciones
Menús
Transferir

Los parámetros que permiten configurar el método de trabajo de SolidWorks se denominan OPCIONES

El editor de opciones está accesible en el menú principal



Introducción
Opciones
Básico
Avanzado
Guardar
Menús
Transferir

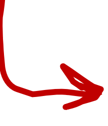
La aplicación distingue dos tipos principales de opciones:

√ Opciones de sistema

Se guardan en el registro del sistema operativo y se aplican a todos los documentos

√ Opciones de documento

Se guardan en el documento actual, y sólo afectan a dicho documento



Las opciones de documento son distintas para cada tipo de documento:

√ Opciones de pieza

√ Opciones de ensamblaje

√ Opciones de plano

Introducción

Opciones

Básico

Avanzado

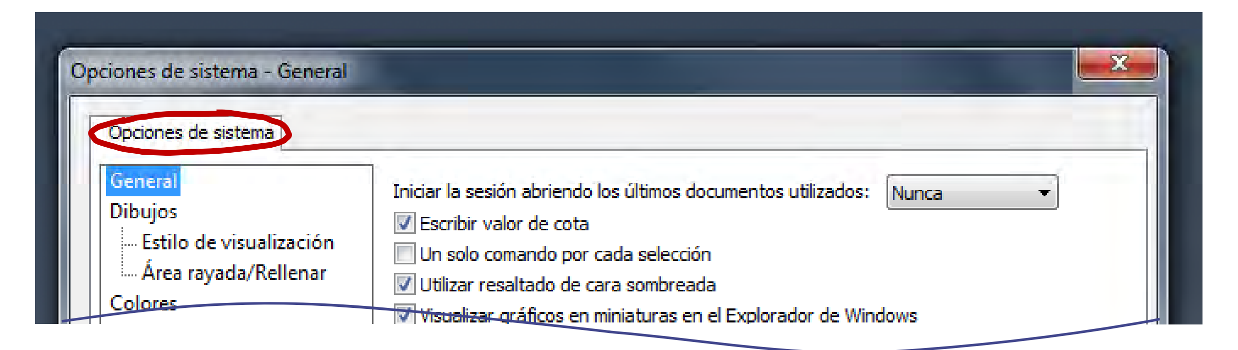
Guardar

Menús

Transferir

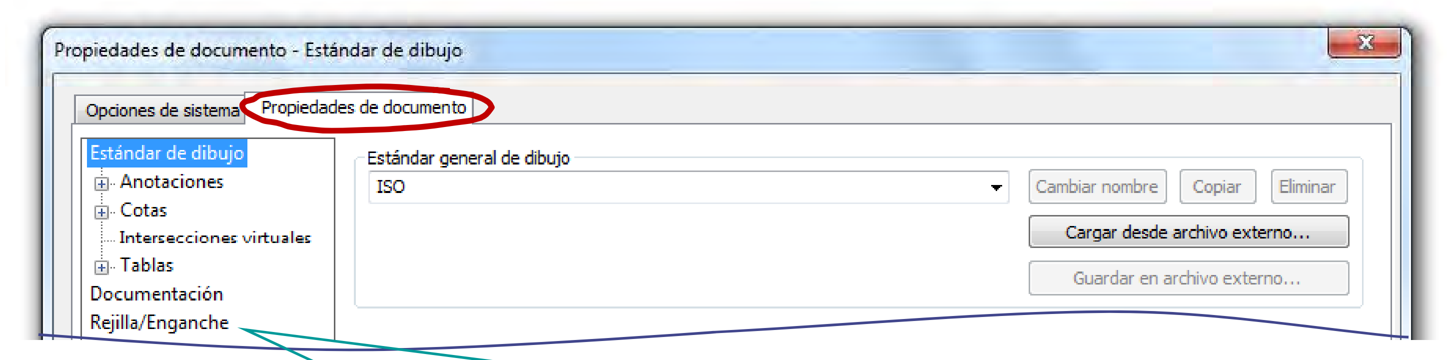


Las opciones de sistema están disponibles siempre:





Las opciones de documento sólo están disponibles cuando hay un documento abierto



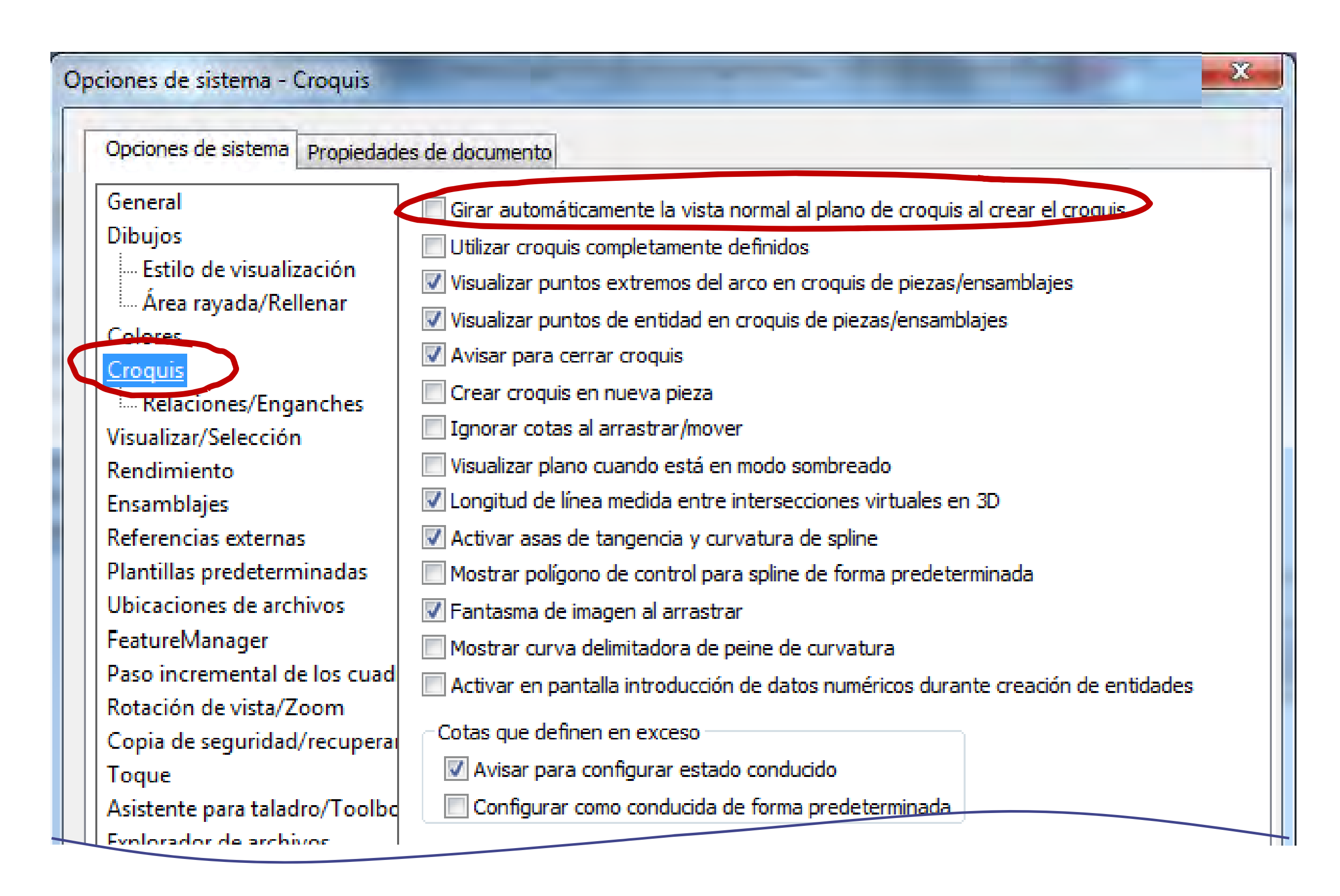
Y sólo están disponibles las opciones de documento correspondientes al tipo de documento abierto

Introducción
Opciones
Básico
Avanzado
Guardar
Menús
Transferir

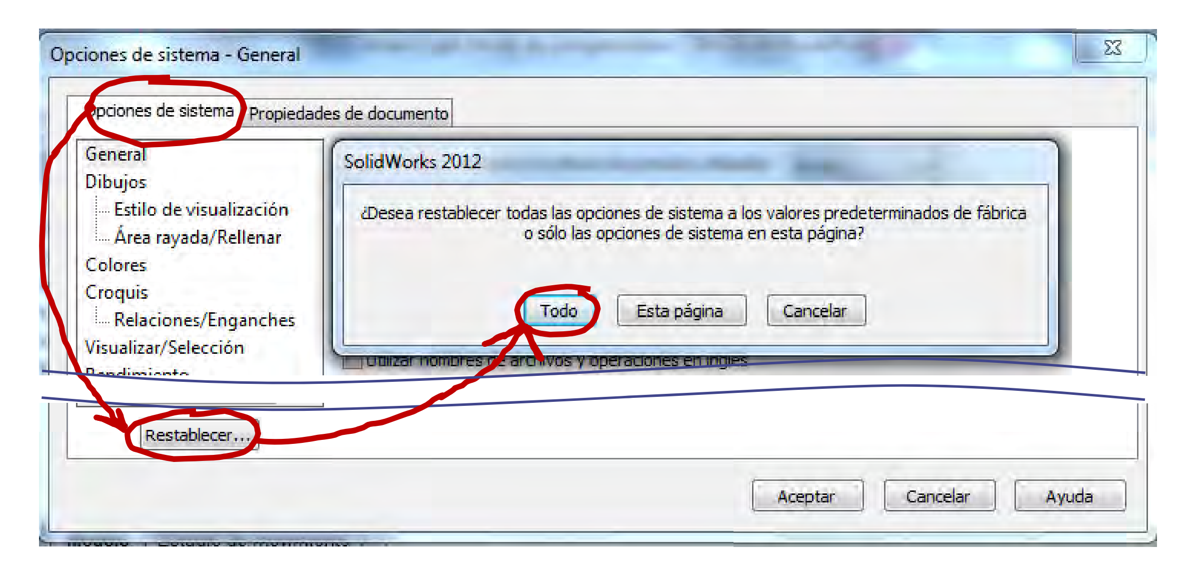


Conviene conocer las opciones disponibles…

…porque cambiar algunas opciones puede ser interesante incluso para usuarios poco expertos:



Los usuarios poco expertos pueden revertir las opciones de sistema a los valores por defecto:

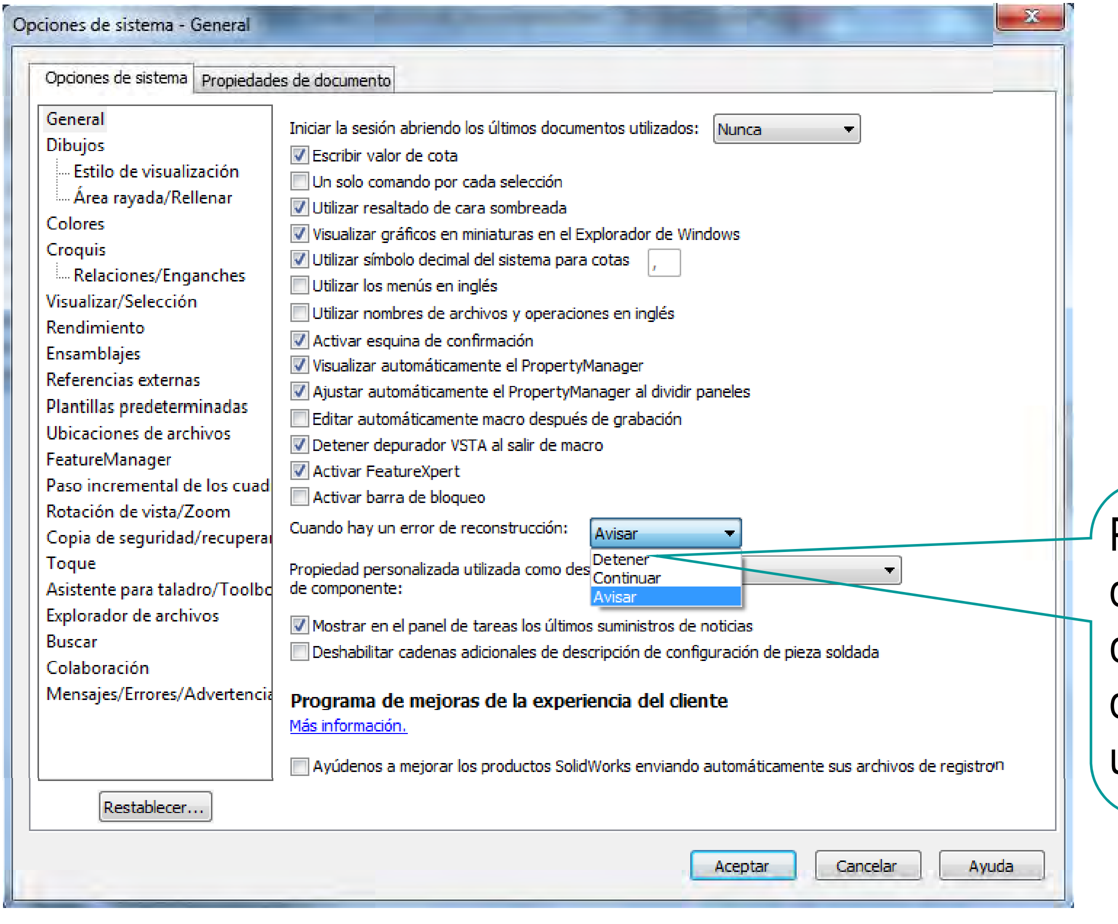




Esto es útil para trabajar con ordenadores compartidos, cuya configuración haya sido cambiada por otros usuarios

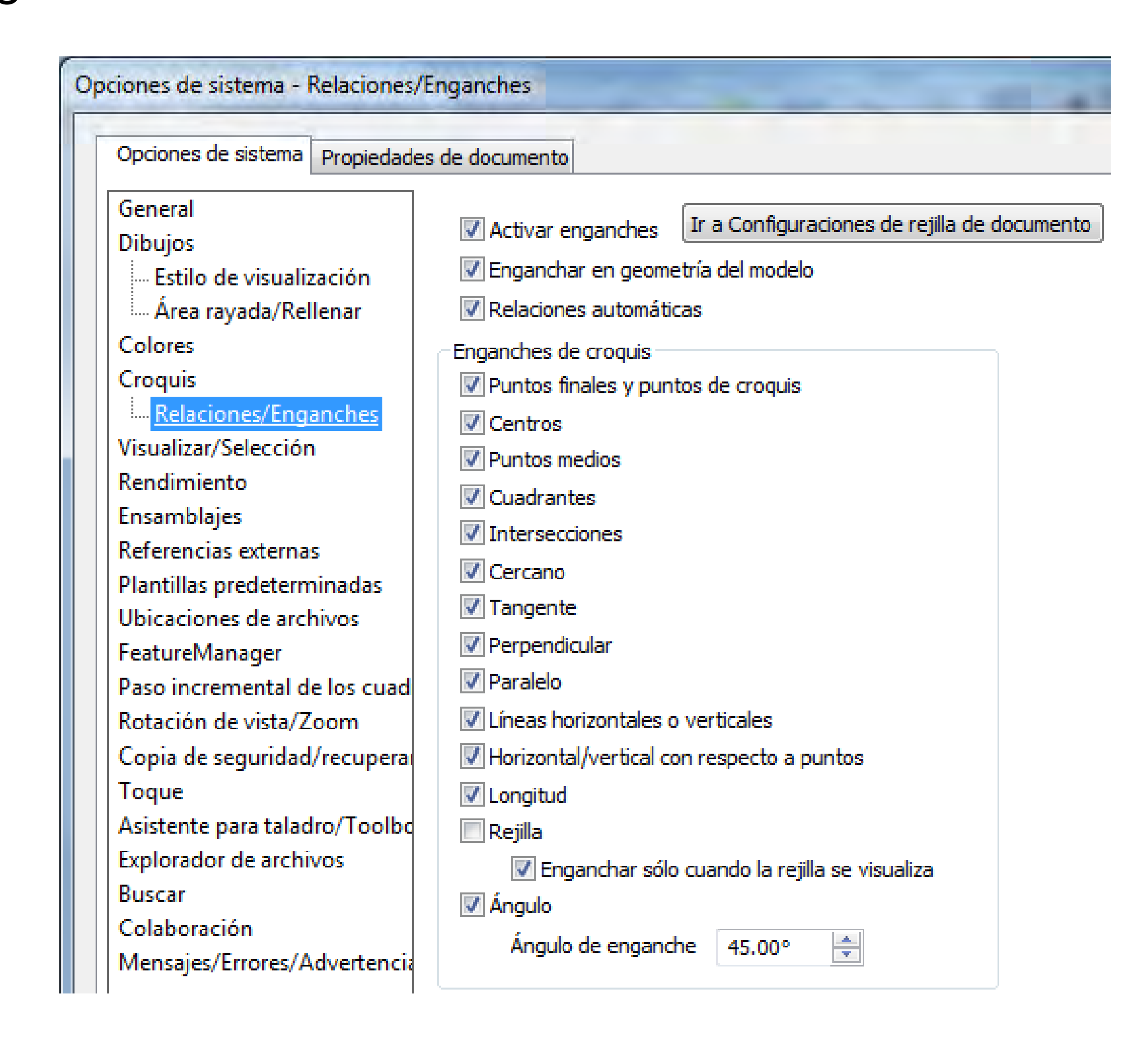
Introducción
Opciones
Básico
Avanzado
Guardar
Menús
Transferir

Los usuarios expertos pueden modificar las opciones de sistema que consideren oportuno:



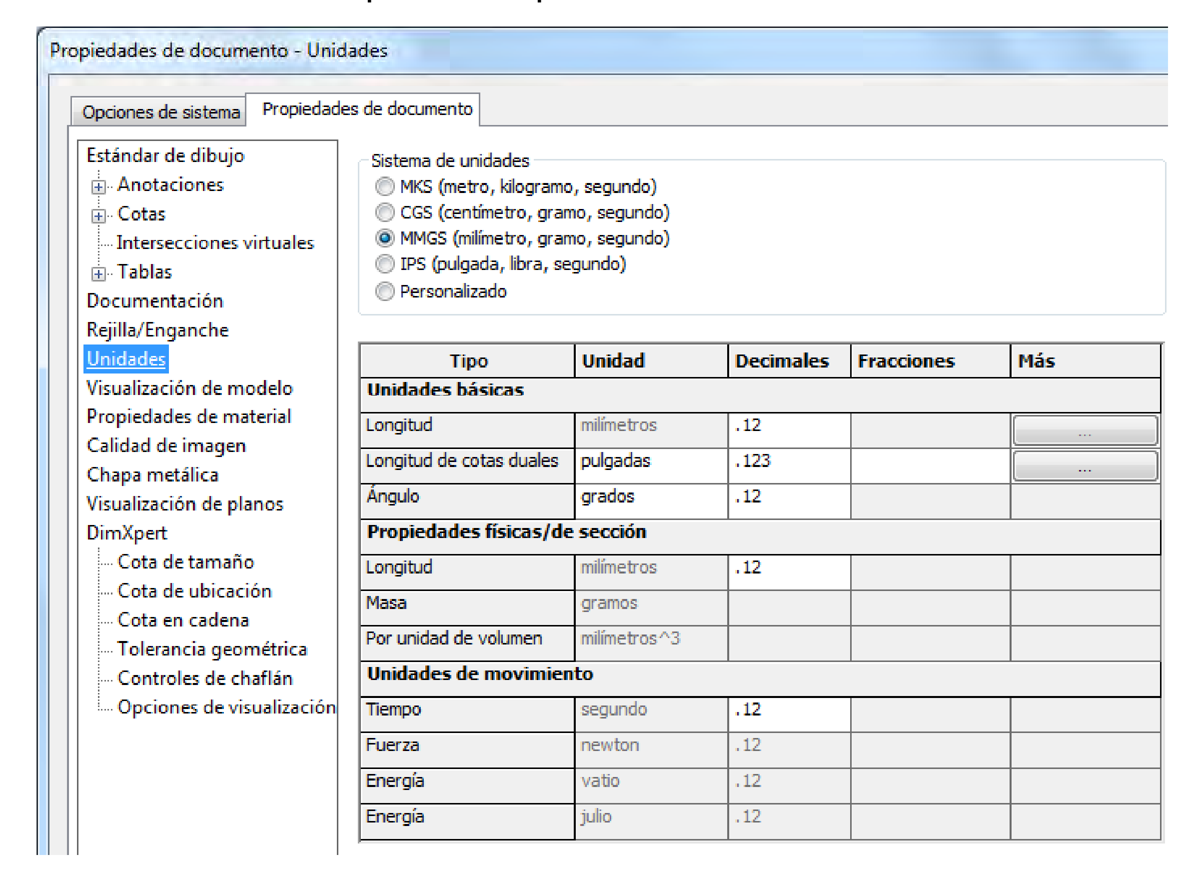
Por ejemplo, deteniendo el programa cuando haya un error de reconstrucción de una pieza crítica

De la configuración de sistema destacan las relaciones de enganche:

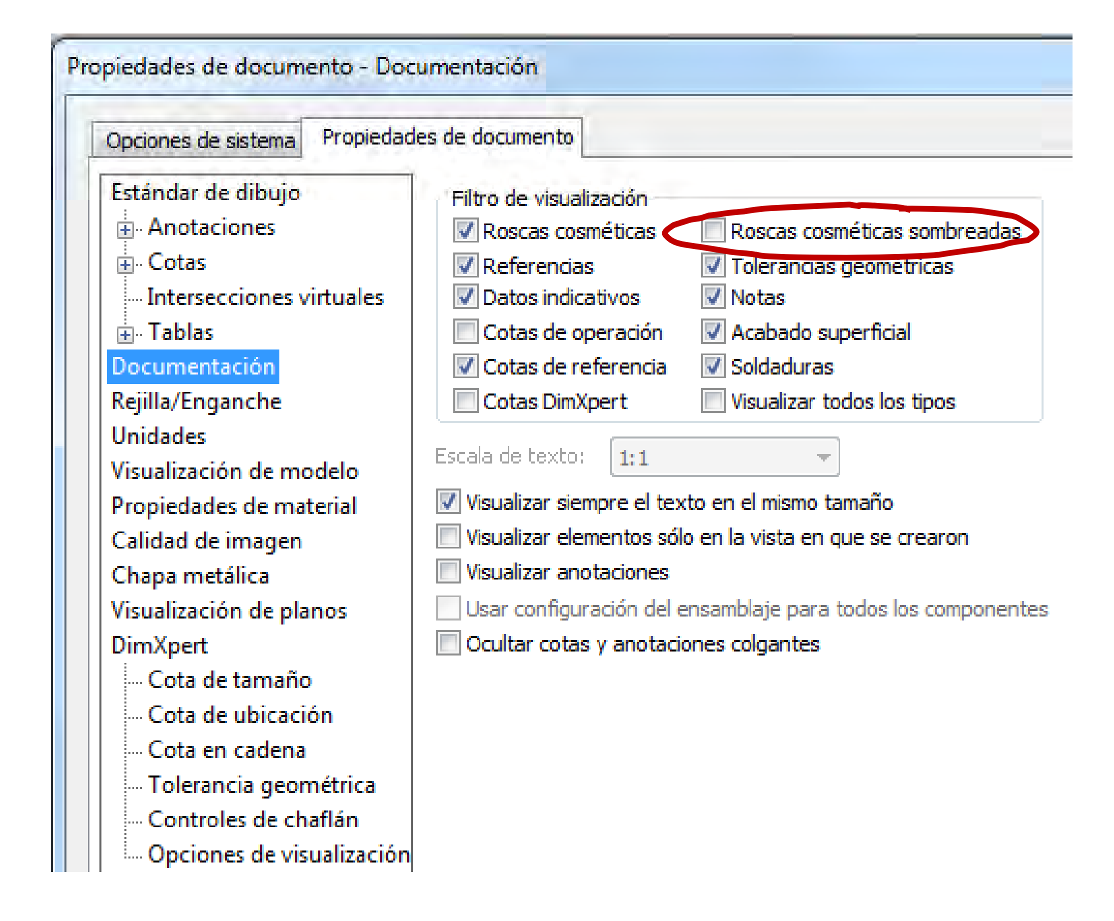


De la configuración de pieza destacan:

√ Las unidades son importantes para acotar

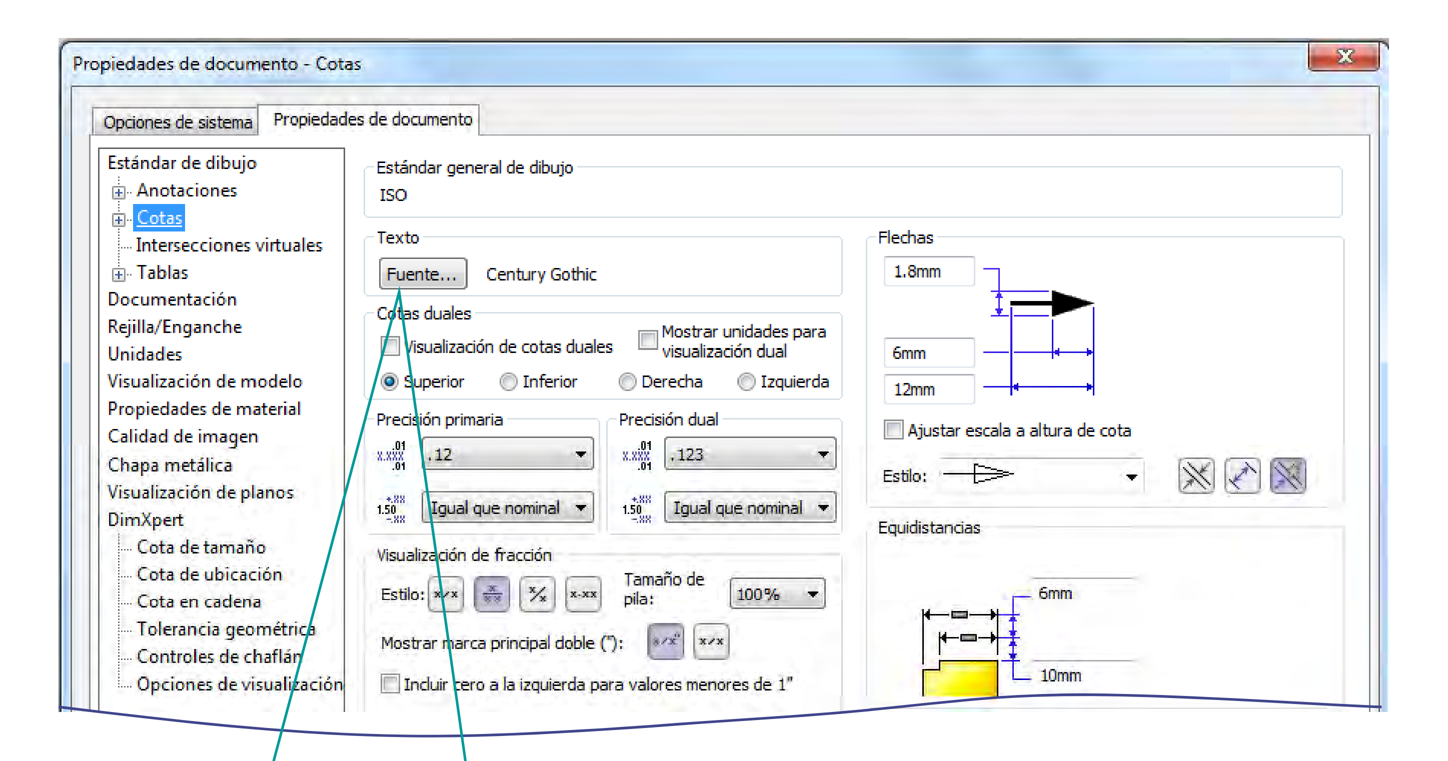


√ La "documentación" controla la visualización



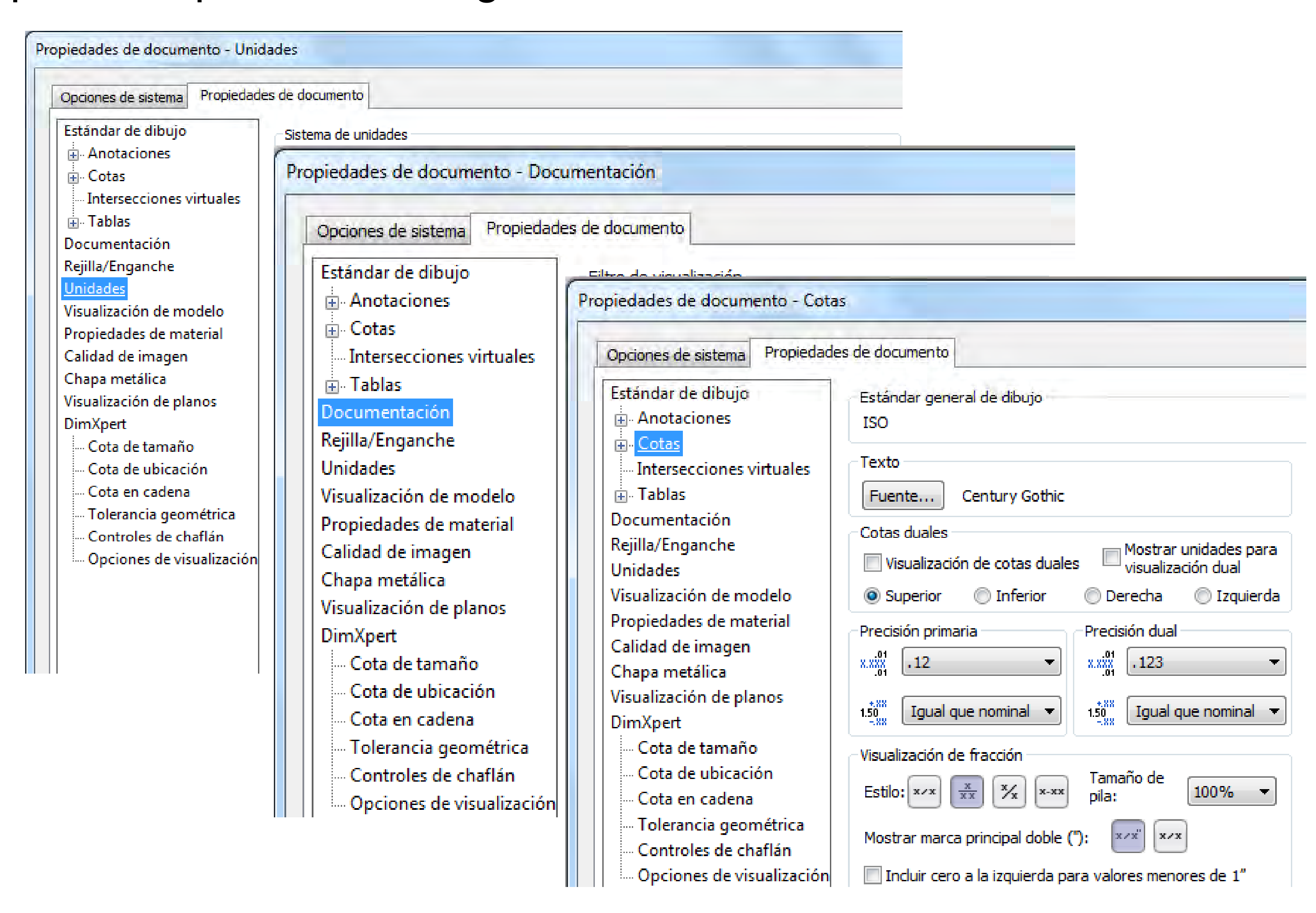
Introducción
Opciones
Básico
Avanzado
Guardar
Menús
Transferir

✓ Las cotas" y las "anotaciones" también controlan aspectos importantes de la visualización

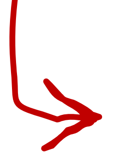


Cambie el tamaño de fuente si las cotas de los croquis son demasiado grandes o pequeñas

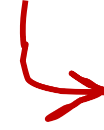
De la configuración de ensamblaje destacan las mismas opciones que de la configuración de modelos:



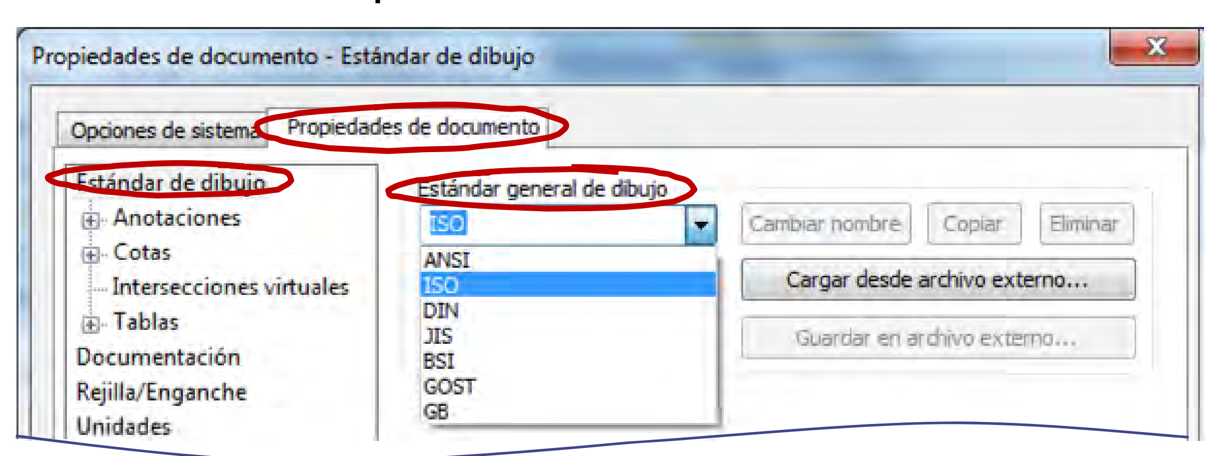
De la configuración de planos destaca la importancia de definir un estilo de representación



Los estilos de representación asignan valor a todas las opciones de dibujo, de acuerdo con una norma en particular



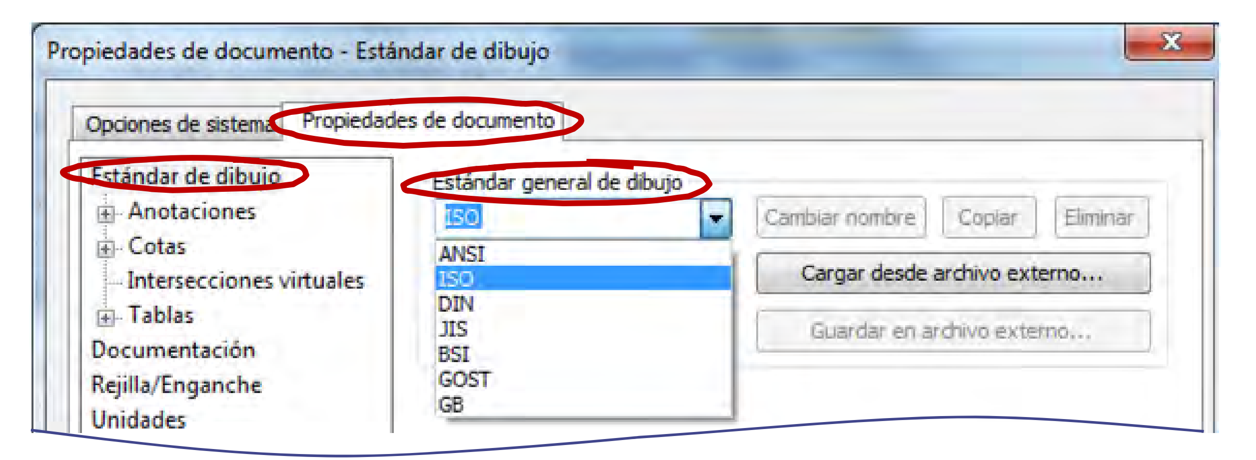
Existen estilos preinstalados



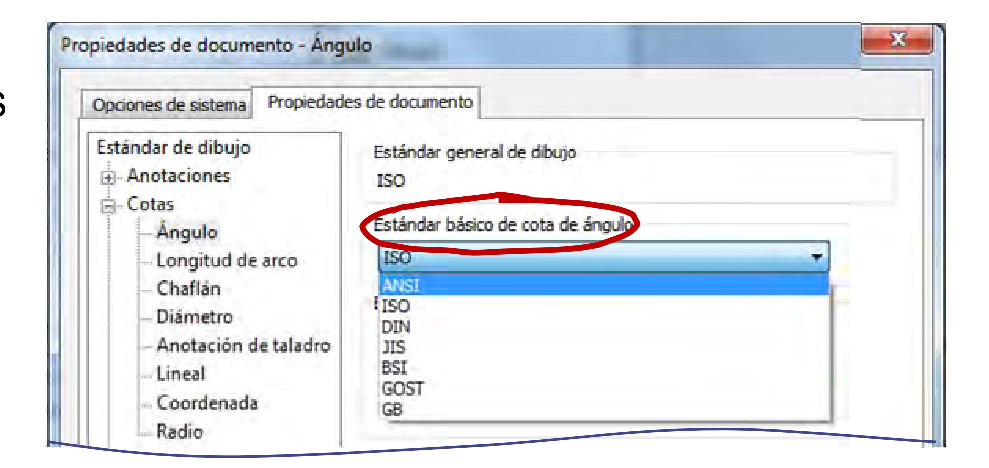
Cambiando un estilo por otro se adapta rápidamente un plano de una norma a otra

Se puede combinar un estilo principal con otros estilos

√ Seleccione el estilo principal en "Estándar de dibujo"

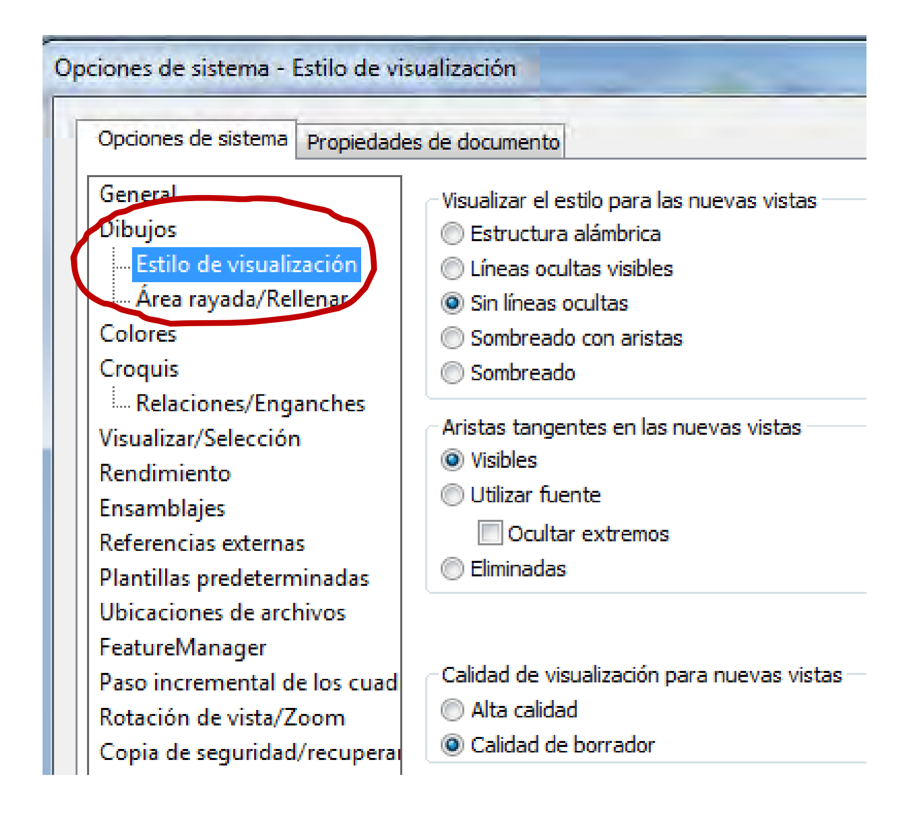


√ Seleccione diferentes estilos "básicos" para los bloques de parámetros que considere oportuno





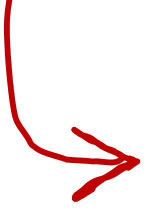
Hay que notar que parte de la configuración del sistema también afecta a la representación de los planos:



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

El método de trabajo se puede guardar, para utilizarlo posteriormente



Para ello hay que guardar las opciones:

√ Las opciones de sistema se guardan automáticamente en el registro, y se aplican a cualquier sesión posterior del programa

√ Las opciones de documento se guardan automáticamente en el documento actual

Introducción
Opciones
Básico
Avanzado
Guardar
Menús
Transferir

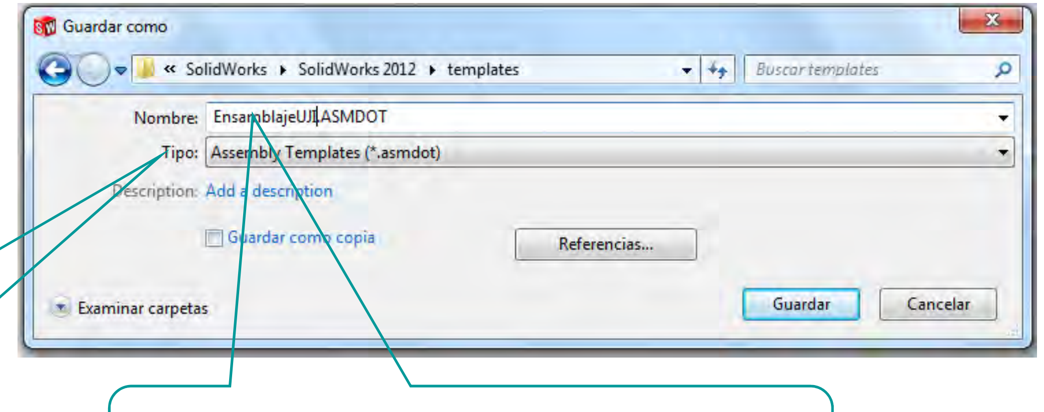


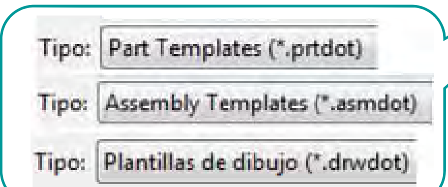
Las opciones de documento también se pueden guardar como plantillas:

√ Abra un documento del tipo deseado (pieza, ensamblaje o dibujo)

√ Configure los parámetros de documento

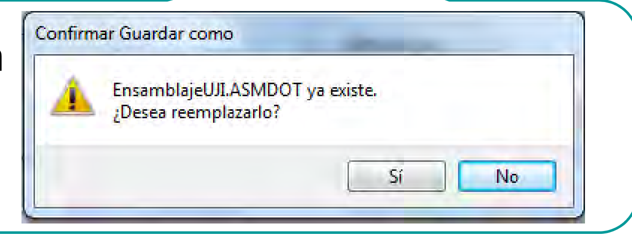
√ "Guarde como" plantilla



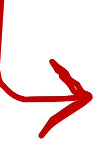


Los nombres "Pieza", "Ensamblaje" y "Dibujo" se reservan para las plantilla básicas

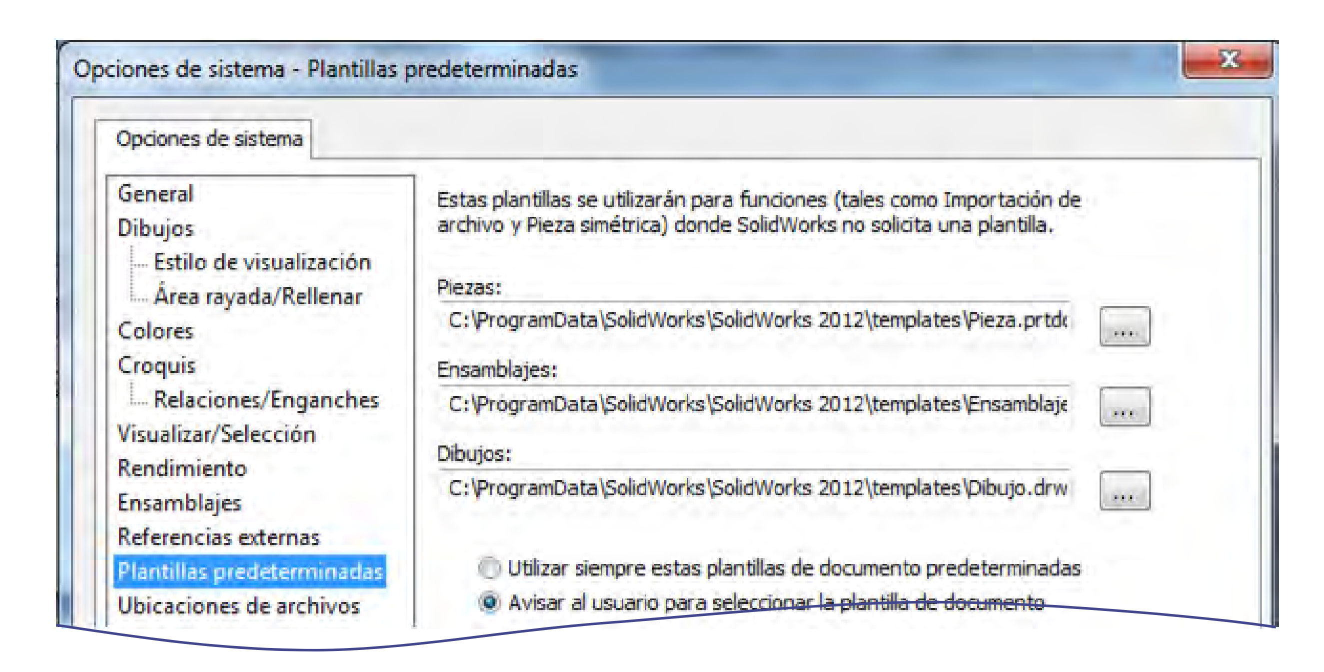
Si existe una plantilla previa con el mismo nombre, tendrá que confirmar para sobreescribir



Si las configuraciones de documento se guardan en las carpetas de plantillas predeterminadas (y con los nombres básicos), el próximo documento que se cree utilizará dichas configuraciones

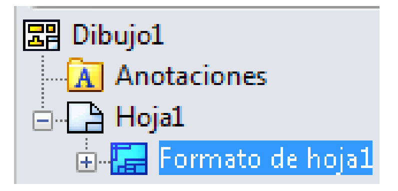


Las carpetas por defecto en las que se guardan las plantillas están definidas en las propiedades del sistema:

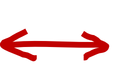




Si la plantilla de dibujo se guarda con un formato de dibujo definido, los dibujos nuevos heredarán dicho formato:



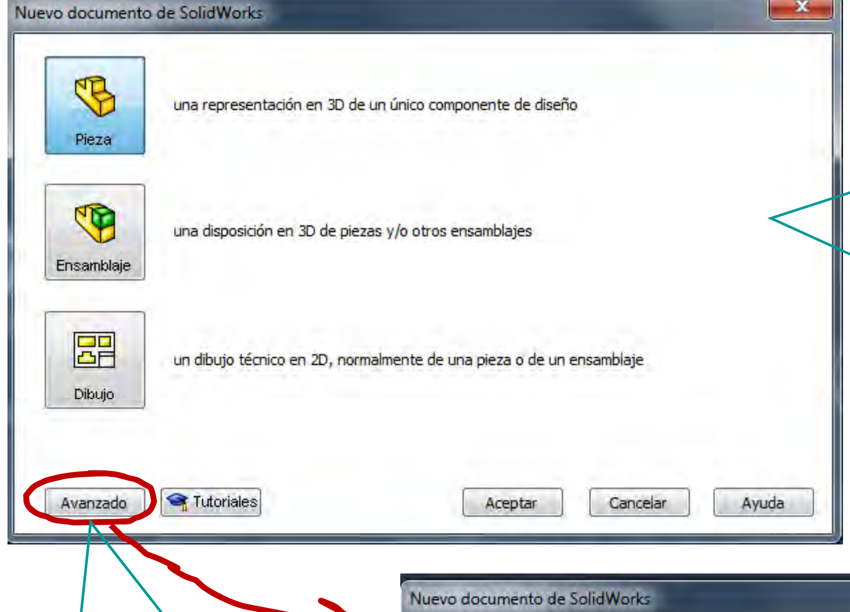
Si quiere que se añada automáticamente cada vez que utilice la plantilla de dibujo, manténgalo el formato de hoja



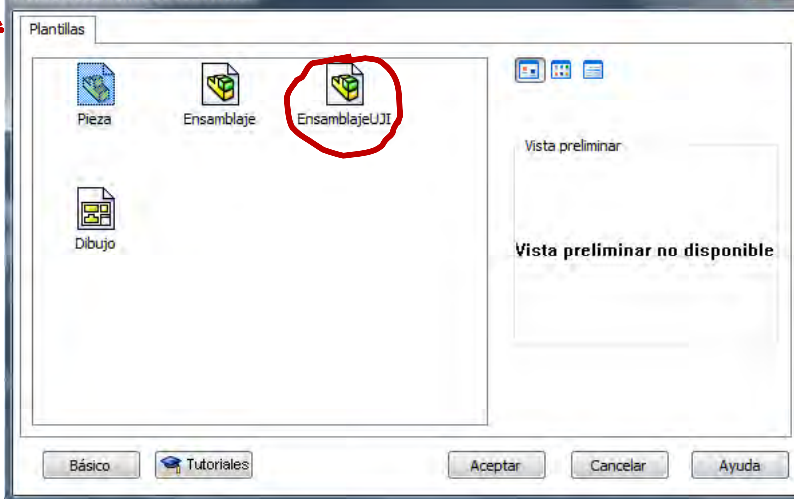
Si quiere elegir formato cada vez que empiece un nuevo dibujo, elimínelo antes de guardar la plantilla

Introducción
Opciones
Básico
Avanzado
Guardar
Menús
Transferir

Al abrir un documento nuevo, la aplicación propone las plantillas



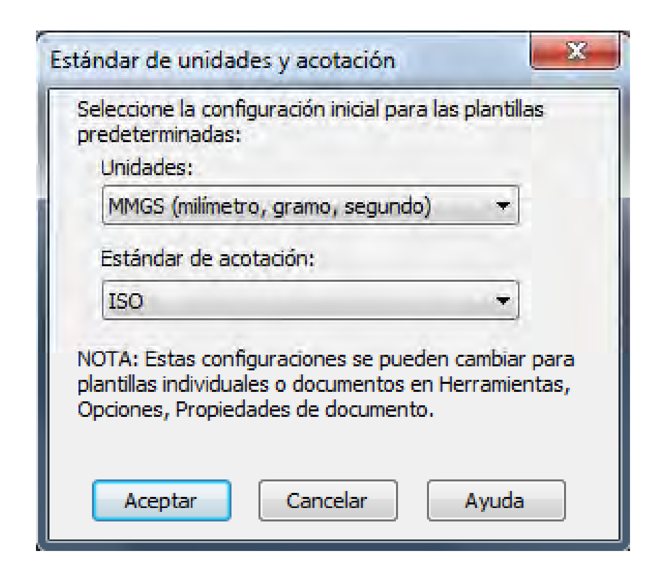
Para los usuarios básicos sólo se muestran las plantillas por defecto



Los usuarios avanzados pueden seleccionar otras plantillas guardadas en la misma carpeta

Si la carpeta de plantillas predeterminadas está vacía…

…el programa se inicia con una configuración mínima y solicita información para configurar ciertos parámetros:



Introducción
Opciones
Menús
Transferir

Los menús por defecto son bastante cómodos para los usuarios poco expertos…

…pero deben aprender a modificarlos para revertirlos si los encuentran cambiados en los ordenadores de uso compartido

Los menús por defecto pueden ser incómodos por excesivamente detallados para usuarios expertos…

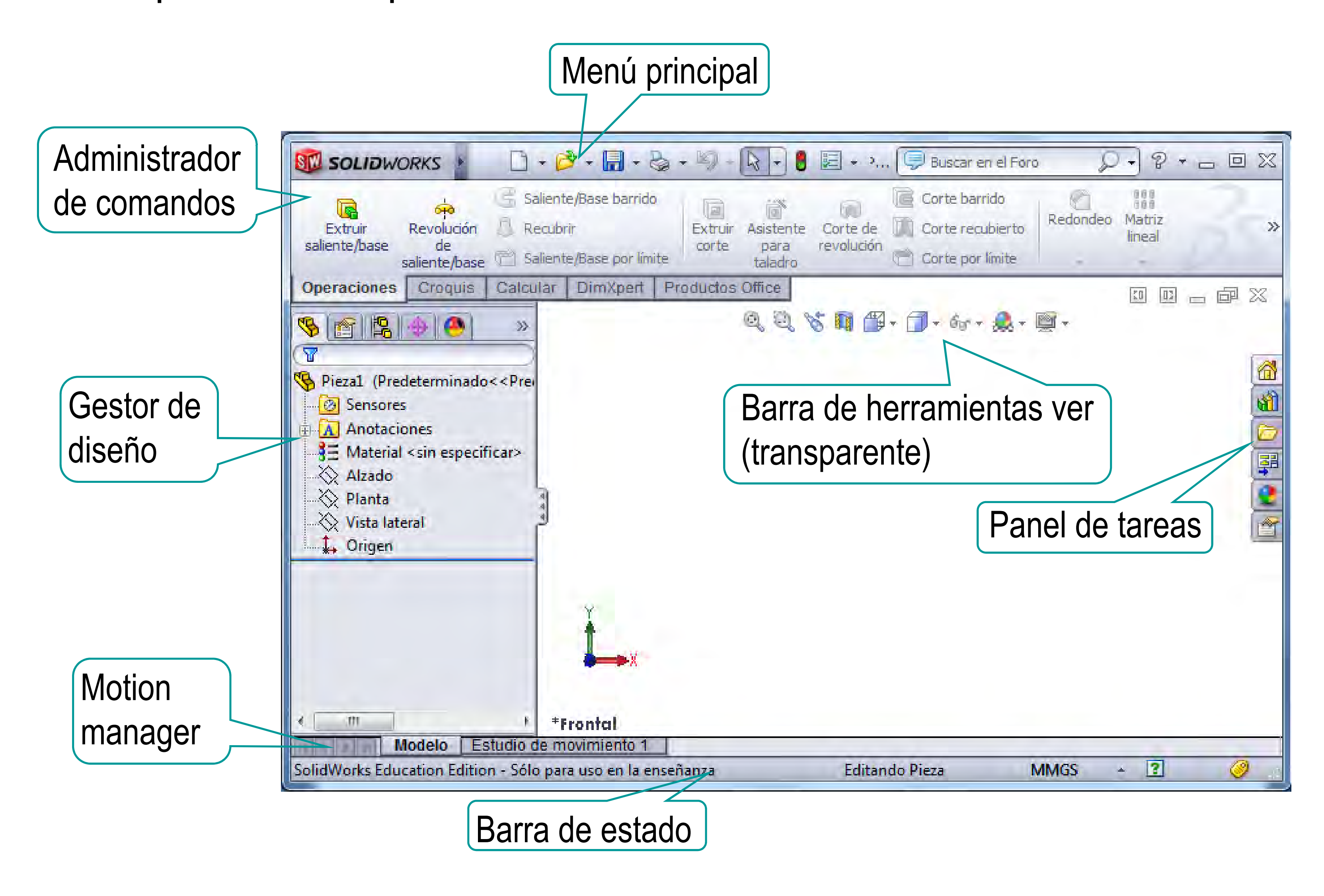
…que deben aprender a modificarlos por si necesitan simplificarlos u ocultarlos

También pueden querer personalizarlos para adaptarlos a tareas concretas

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

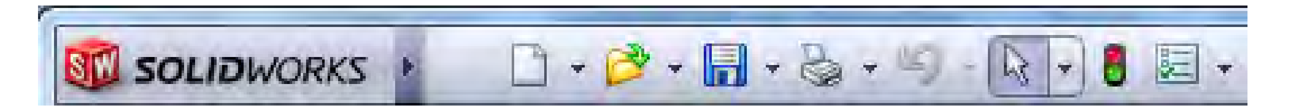
El emplazamiento por defecto de los menús es:



El menú principal tiene dos partes:

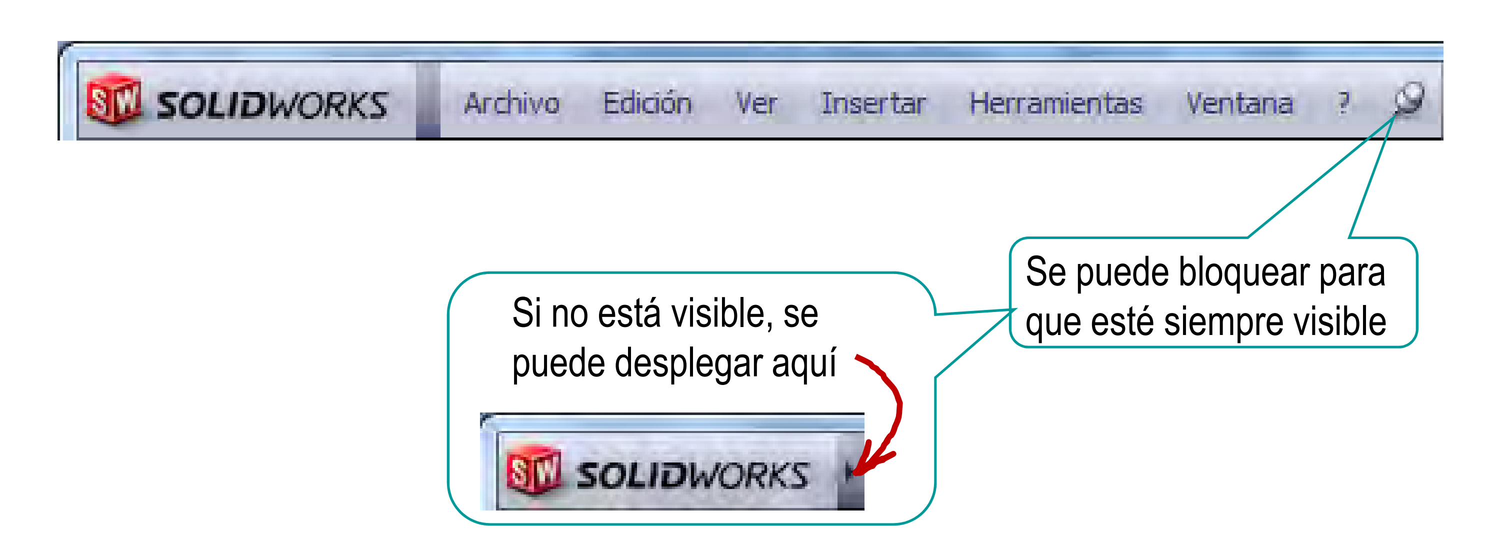
√ Barra de herramientas estándar

Conjunto de botones con operaciones básicas



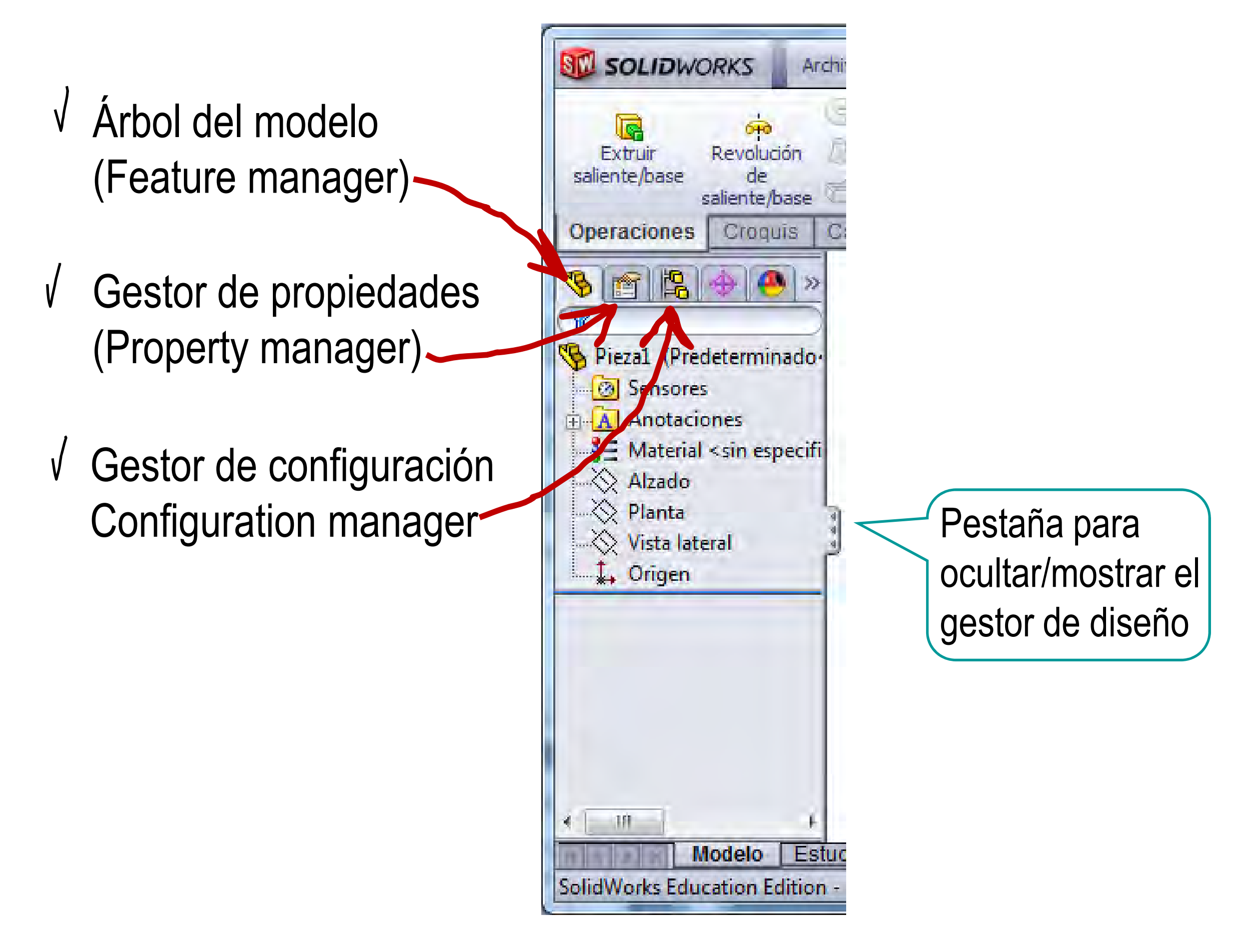
√ Menú desplegable

Contiene el menú completo de la aplicación



Introducción
Opciones
Menús
Transferir

El gestor de diseño contiene diferentes bloques de menús:



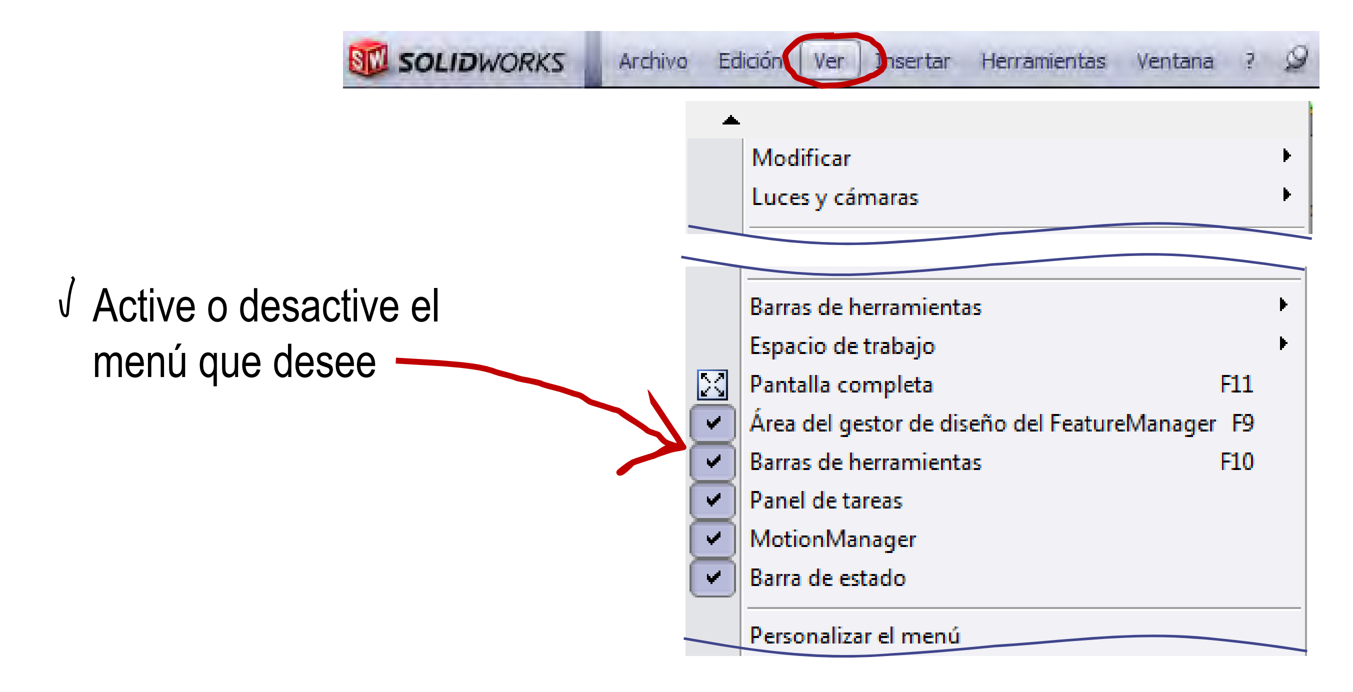


La aplicación conmuta automáticamente entre los diferentes bloques en función del contexto

Todos los menús se pueden activar o desactivar desde el menú principal:

√ Seleccione el submenú "ver"

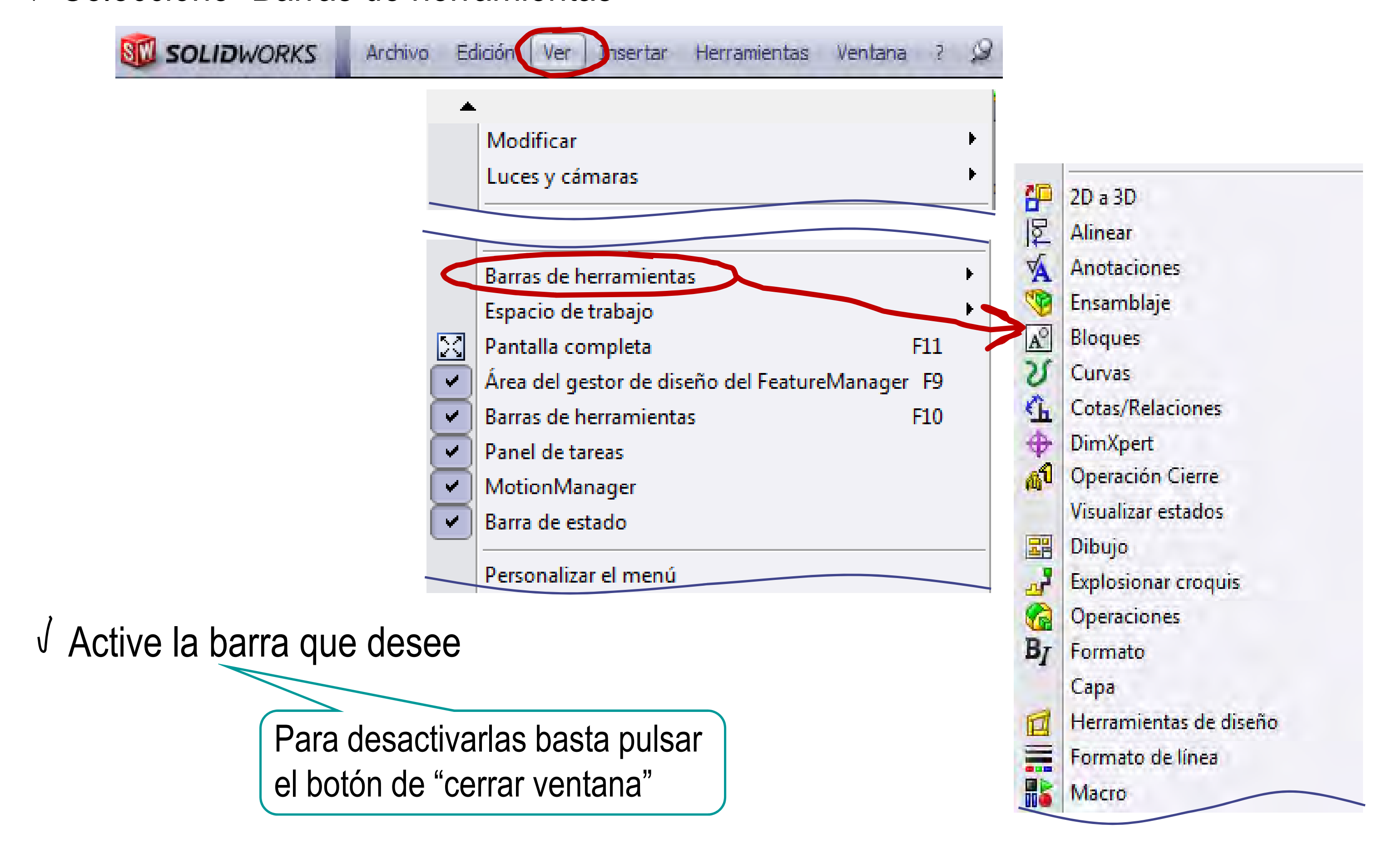
√ Active o desactive el menú que desee



Introducción
Opciones
Menús
Transferir

También se puede activar cualquiera de las barras de herramientas para tareas especializadas:

√ Seleccione "Barras de herramientas"



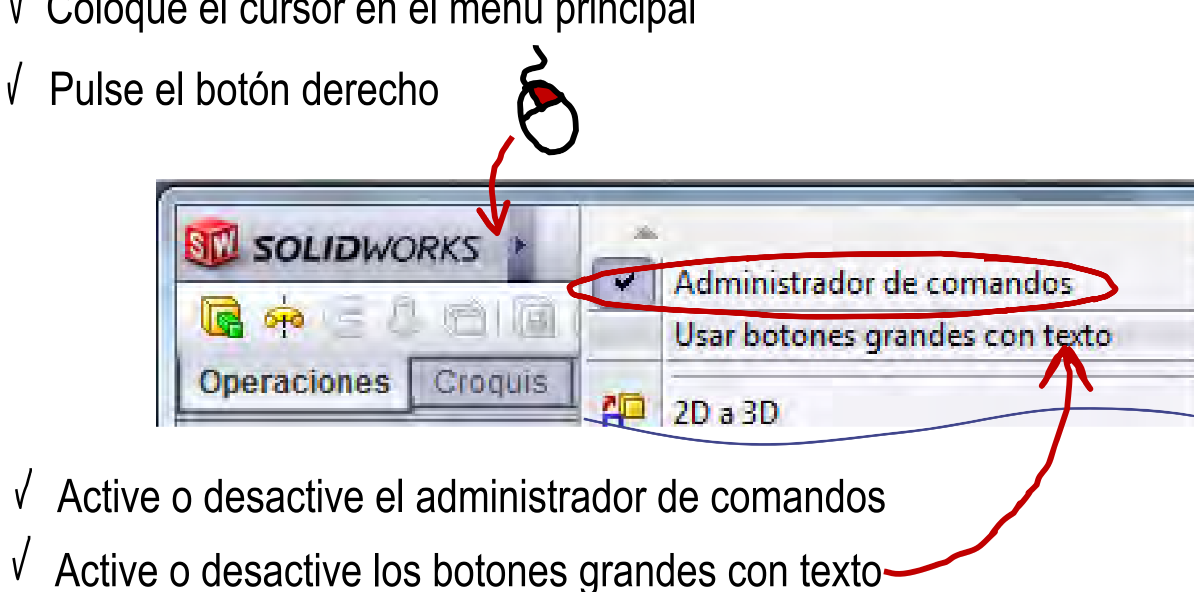
√ Active la barra que desee



El administrador de comandos también se puede modificar desde el menú contextual del menú principal:

√ Coloque el cursor en el menú principal

√ Pulse el botón derecho



√ Active o desactive el administrador de comandos

√ Active o desactive los botones grandes con texto

Otros menús que se pueden activar o desactivar de la misma manera son:

√ Panel de tareas

√ Barra transparente de herramientas ver

Introducción
Opciones
Menús
Transferir

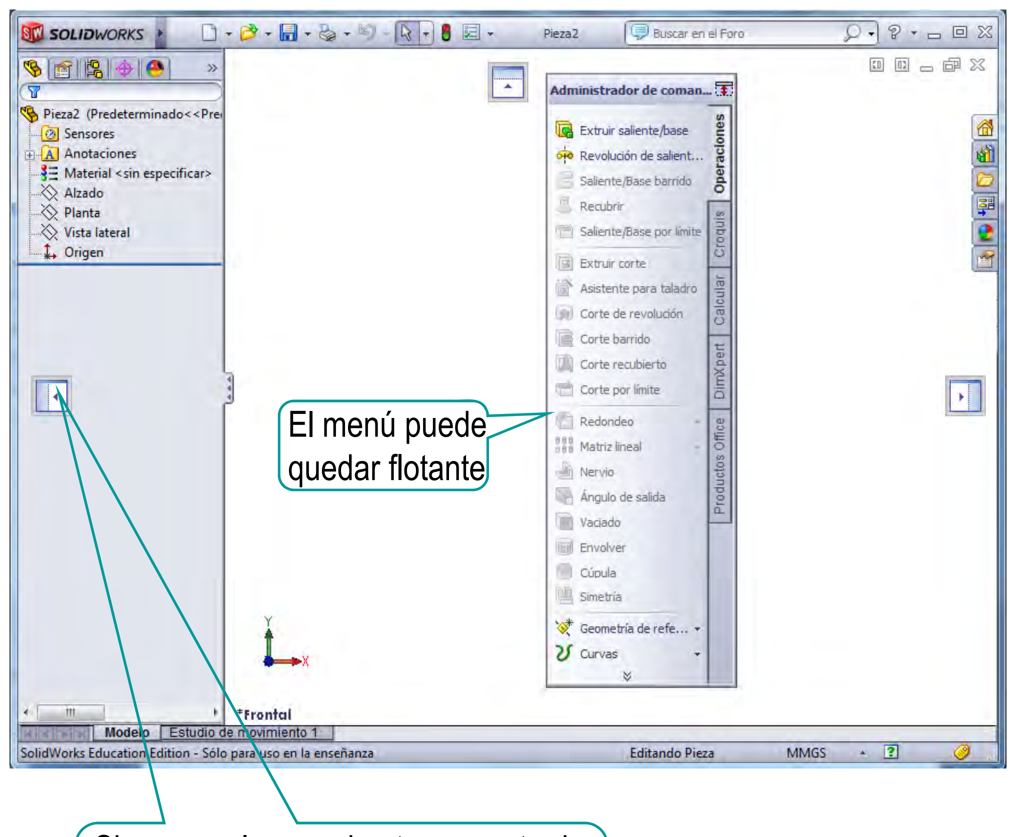
El emplazamiento de menús puede cambiarse "pinchando y arrastrando":

√ Coloque el cursor sobre la cabecera o sobre una zona vacía del menú

√ Pulse y mantenga pulsado el botón izquierdo

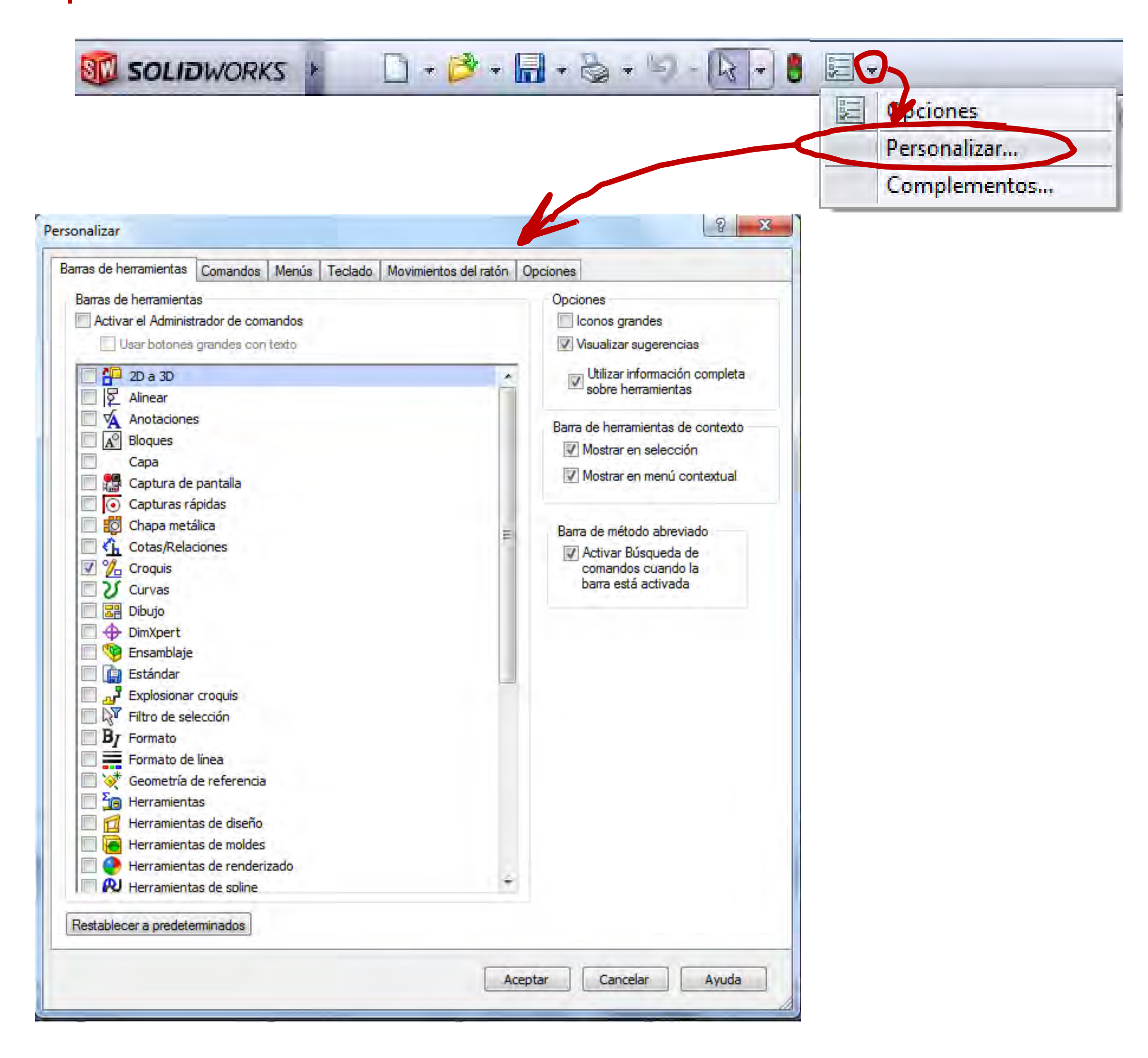
√ Mueva y "arrastre" el menú

√ Suelte el botón izquierdo cuando el menú esté en la posición deseada

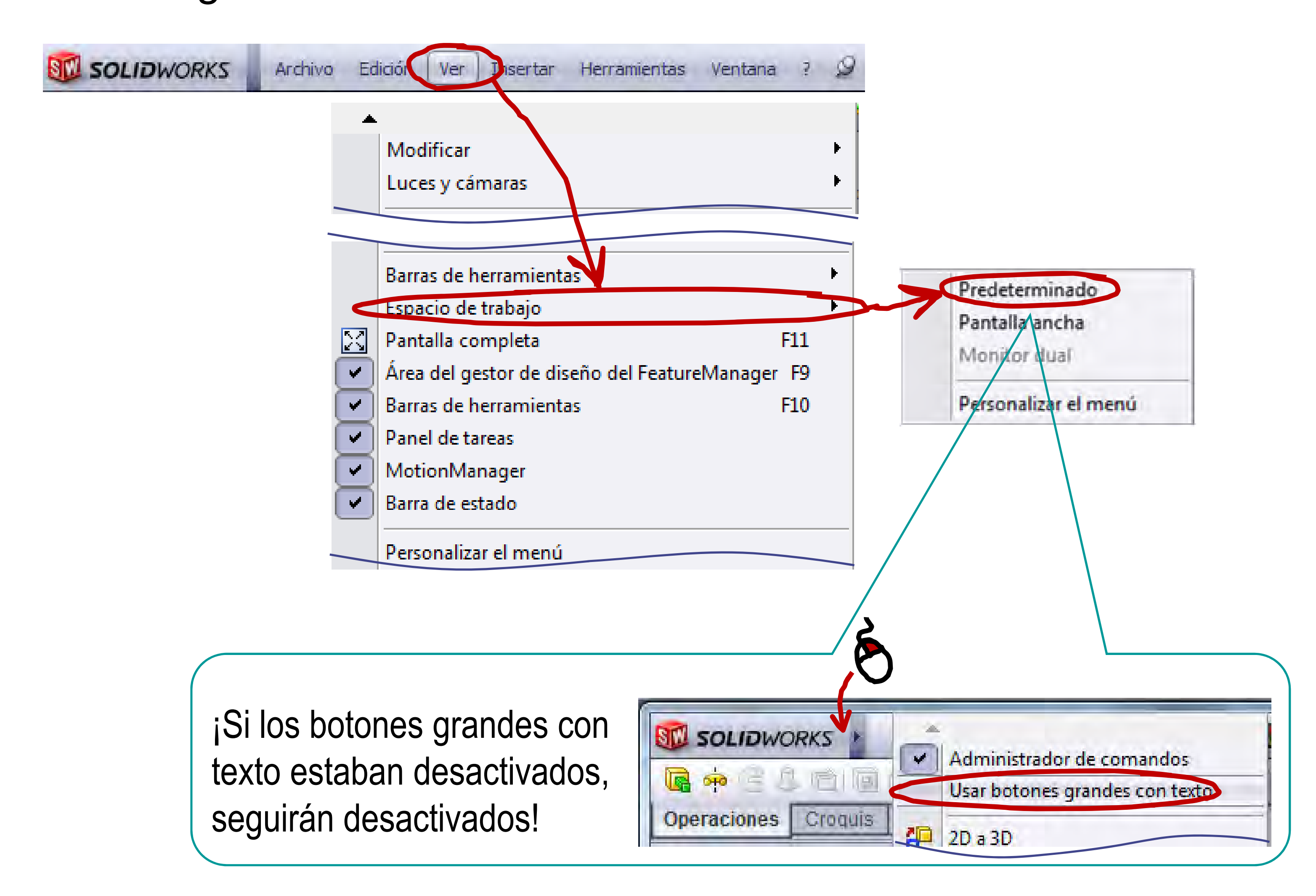


Si mueve el cursor hasta un punto de anclaje, el menú quedará anclado en uno de los laterales de la ventana

Para personalizar los menús:



Un usuario novato puede revertir fácilmente los menús a su configuración habitual



La configuración se puede transferir a otro ordenador:

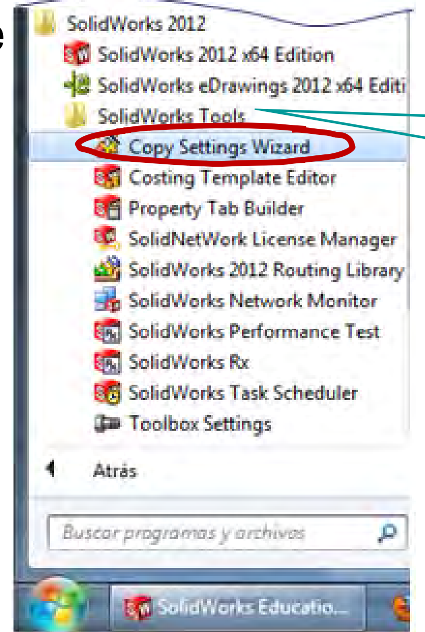
1 Obviamente, la configuración de los documentos se traslada con ellos…

…pero también se puede transferir las plantillas, para que los documentos nuevos en el nuevo ordenador hereden dicha configuración

2 La configuración del sistema y los menús no se transfiere del mismo modo, ya que se guarda en el registro del sistema operativo

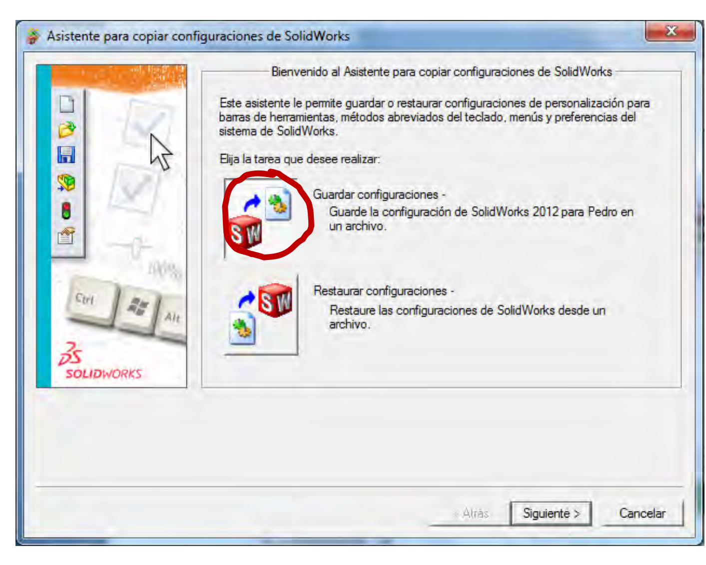
Para aplicar la configuración del sistema en otro ordenador:

√ Ejecute el asistente para copiar configuraciones



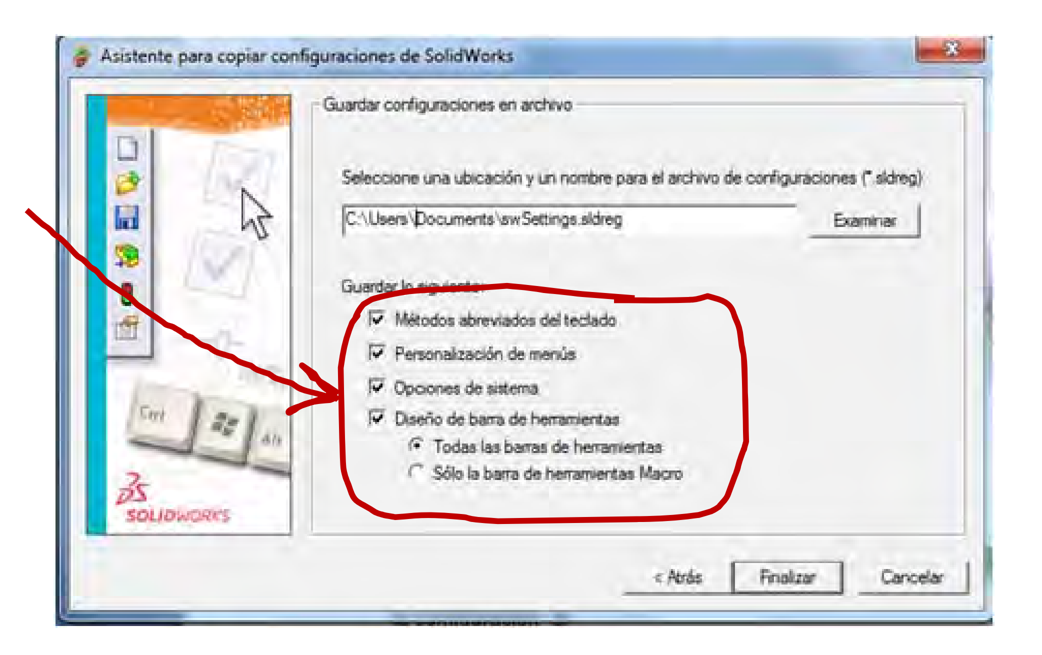
Suele estar en la carpeta "SolidWorks Tools"

√ Seleccione la opción de guardar



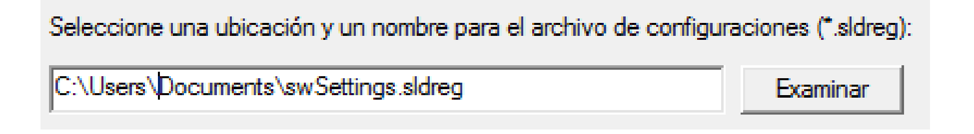
Introducción
Opciones
Menús
Transferir

√ Seleccione los aspectos de la configuración que desea exportar



√ Finalice el proceso de crear el fichero de exportación

√ Guarde el fichero ejecutable resultante



√ Copie el fichero ejecutable en el nuevo ordenador

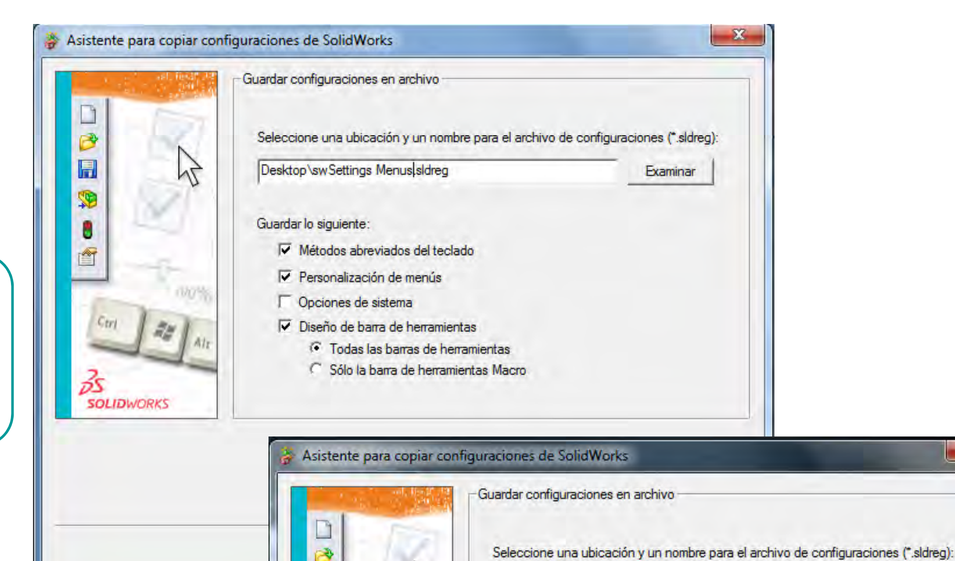
√ Ejecute para transferir la configuración al nuevo ordenador



Es recomendable salvar dos configuraciones separadas:

1 Los menús y la interfaz de usuario

Aumentan la comodidad y productividad de un usuario, pero son muy personales



2 Las opciones de sistema

Pueden ser comunes para todo un equipo de diseño, porque mejoran la coordinación

Asistente para copiar configuraciones de SolidWorks
Guardar configuraciones en archivo
Seleccione una ubicación y un nombre para el archivo de configuraciones (*.sldreg):
Desktop\swSettings Opciones.sldreg
Examinar
Guardar lo siguiente:
Métodos abreviados del teclado
Personalización de menús
Opciones de sistema
Diseño de barra de herramientas
Todas las barras de herramientas
Sólo la barra de herramientas Macro
< Atrás
Finalizar
Cancelar

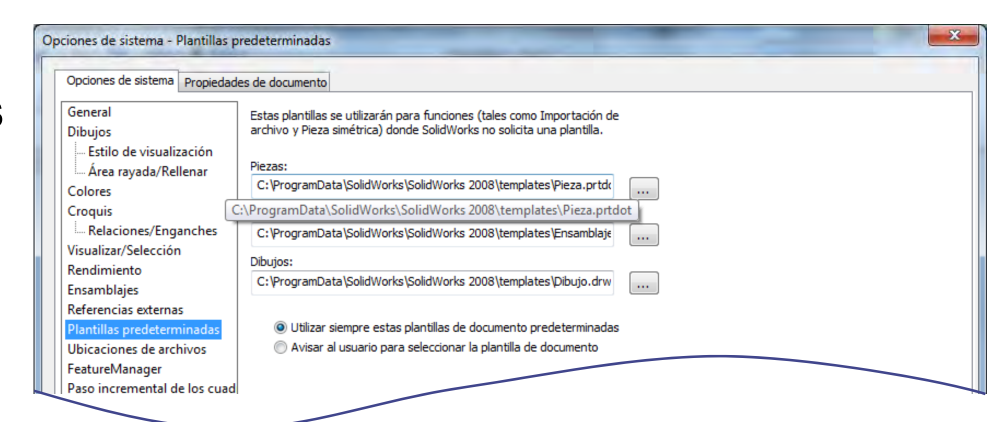
Introducción
Opciones
Menús
Transferir

¡El procedimiento anterior NO copia las plantillas de documentos!

Para transferir las plantillas de documentos:

√ Busque en "Opciones de sistema" / "Plantillas predeterminadas"

√ Tome nota de las carpetas en las que se guardan las plantillas



√ Copie las plantillas desde el gestor de ficheros del sistema operativo

√ Busque la carpeta en la que se guardan las plantilla en el nuevo ordenador

√ Copie las plantillas a dichas carpetas

Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

CAD 3D con Solidworks® - UJI - DOI: http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia86

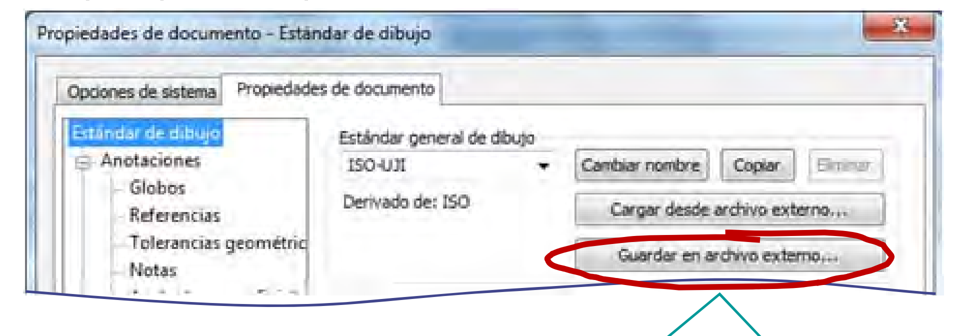


Existe una variante para transferir sólo los estilos de los planos, desde un fichero que contenga el estilo nuevo a otro que fue creado con un estilo anterior:

√ Abra el fichero con el estilo que quiere copiar

√ Entre en "Opciones de documento"

√ Seleccione "Estándar de dibujo"



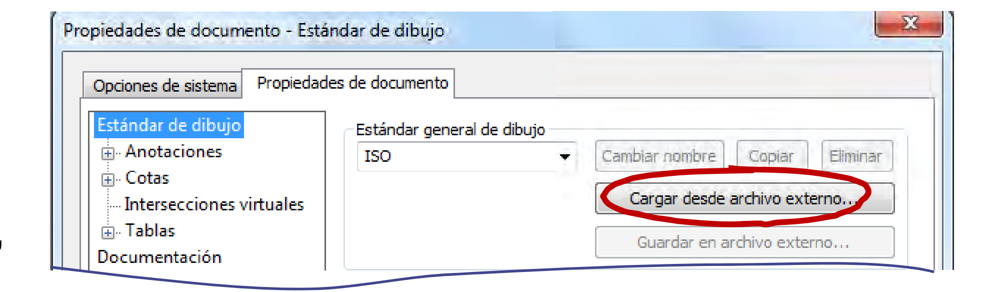
Seleccione "Guardar en archivo externo"

Se guarda con extensión "sldstd"

√ Abra el fichero cuyo estilo quiere actualizar

√ Entre en "Estándar de dibujo"

√ Seleccione "Cargar desde archivo externo"





Los estilos estándar **no** se pueden transferir

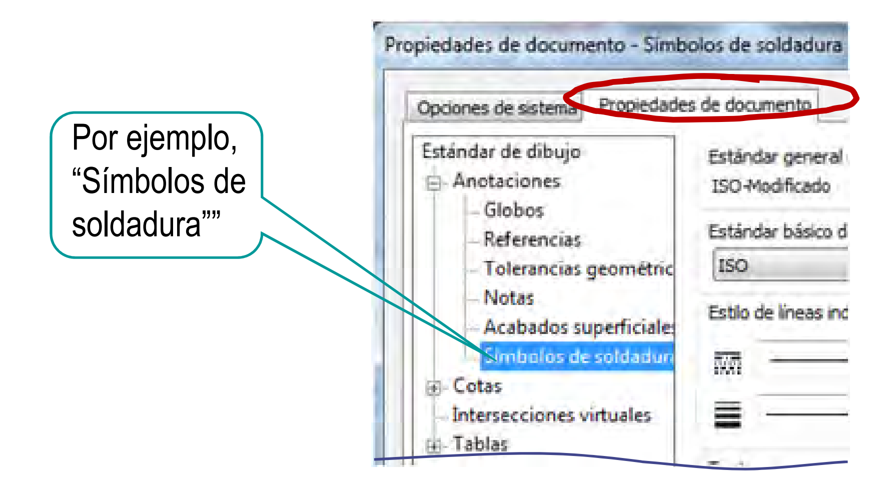
Debe convertir el estilo que quiere transferir en un estilo propio

√ Abra el fichero con el estilo que quiere copiar

√ Entre en "Propiedades de documento"

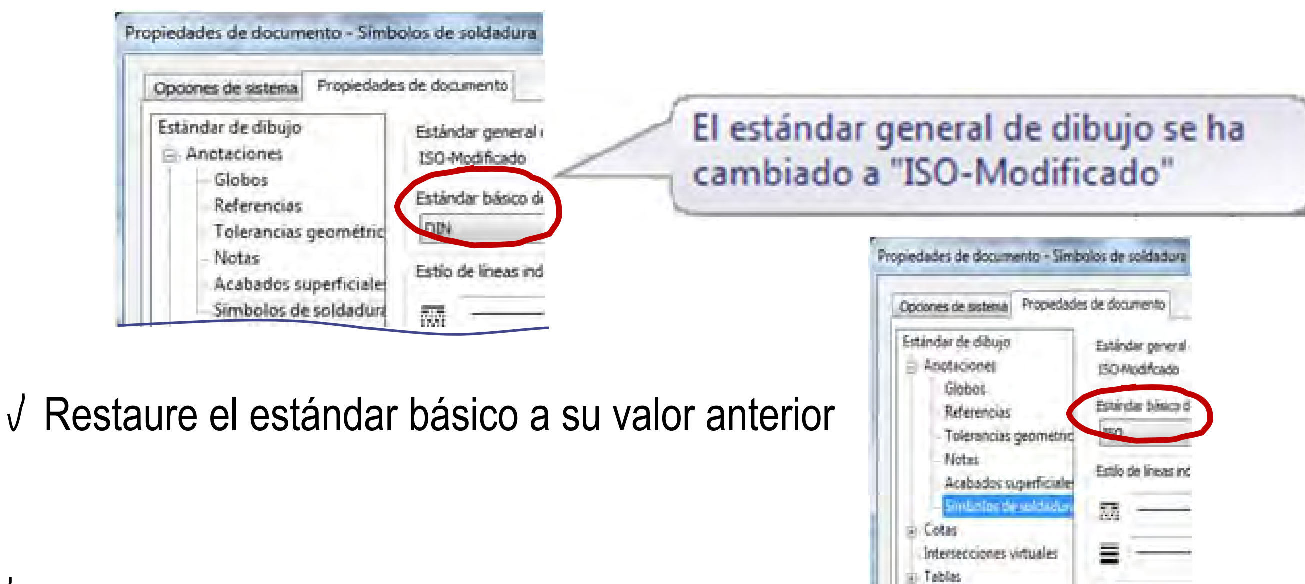
√ Seleccione *cualquier* bloque de "Anotaciones" o "Cotas"

Por ejemplo, "Símbolos de soldadura""



Pedro Company Calleja / Carmen González Lluch - ISBN: 978-84-695-8442-2

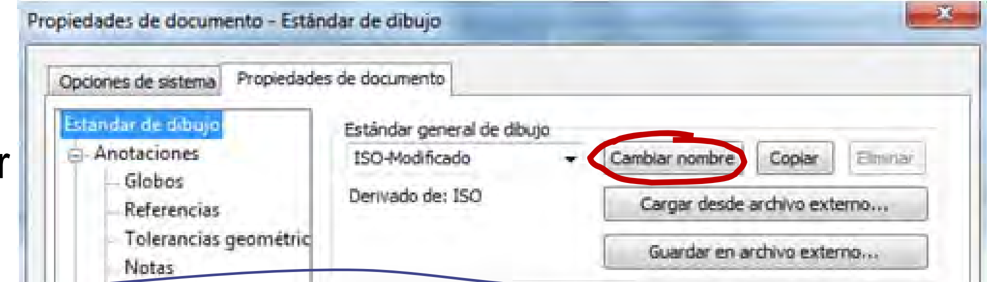
√ Seleccione *cualquier* "estándar básico" **distinto** del estándar general



√ Restaure el estándar básico a su valor anterior

√ Seleccione el bloque "Estándar de dibujo"

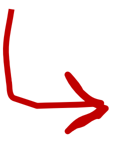
√ Cambie el nombre del nuevo estándar general



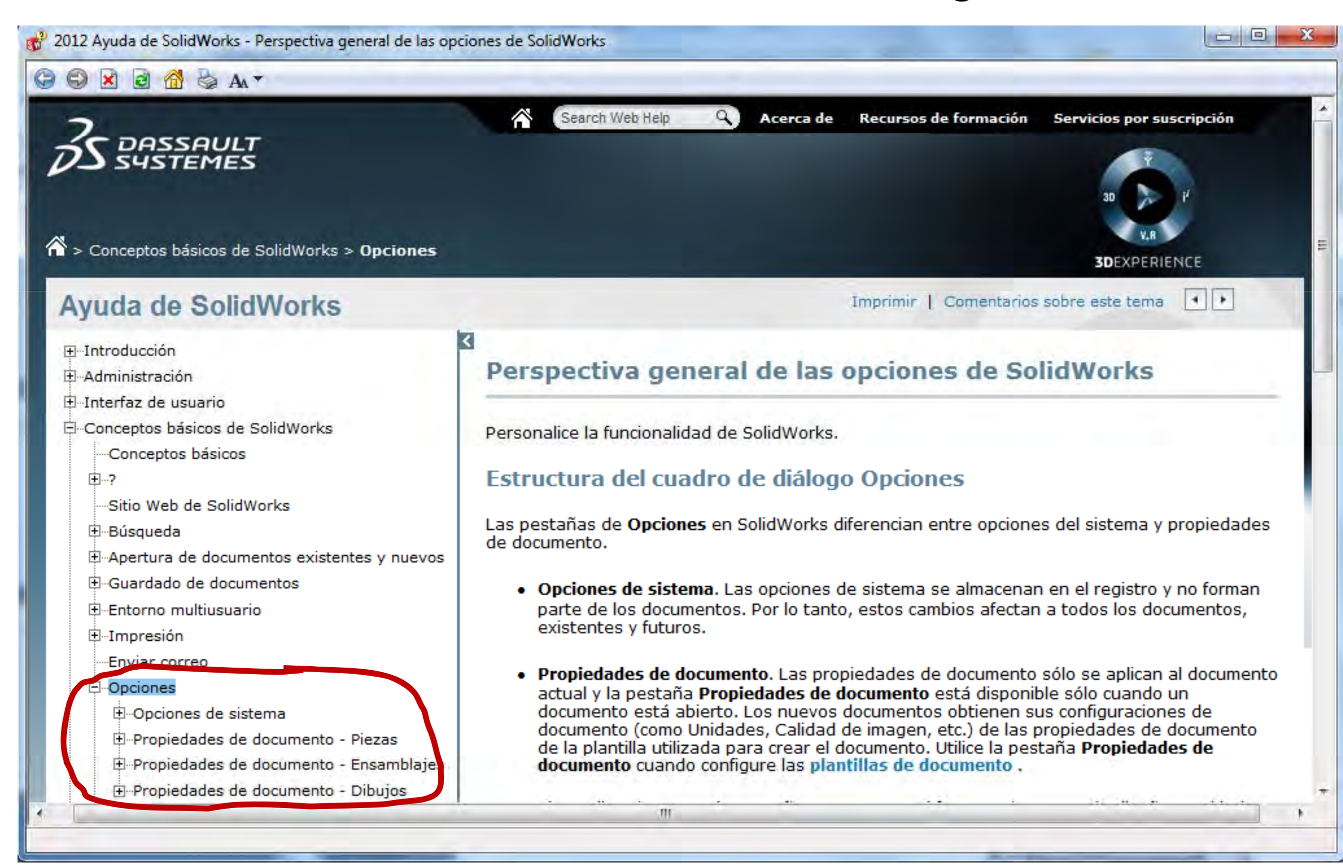
√ Guarde "en archivo externo"

Para repasar

¡Cada aplicación CAD tiene sus propias peculiaridades de configuración!



Los manuales de la propia aplicación son la única fuente para conocer *todos* los detalles de la configuración



Anexo II. Criterios de evaluación

A fin de ayudar a aquellos lectores que utilicen este libro para auto-aprender CAD 3D, proponemos una rúbrica genérica que se puede aplicar para evaluar cada ejercicio resuelto. La rúbrica consta de seis criterios que se pueden evaluar contestando a las siguientes preguntas:

1. ¿El resultado es válido?
2. ¿El resultado es completo?
3. ¿El resultado es consistente?
4. ¿El resultado es conciso?
5. ¿El resultado es claro y comprensible?
6. ¿El resultado transmite la intención de diseño?

En una evaluación inclusiva, apropiada para medir el progreso en el proceso de aprendizaje, cada uno de los criterios se debe medir por separado, y la calificación final se debe obtener por acumulación de todas las calificaciones parciales.

Por el contrario, en una evaluación excluyente, apropiada para medir las competencias adquiridas, no obtener buenos resultados en un criterio se debe tomar como un síntoma de que persisten deficiencias que se deben corregir para progresar. Dado que las competencias están relacionadas, no progresar en una de ellas significa que los progresos en las siguientes no son útiles. En consecuencia, para una evaluación excluyente, las preguntas se deben contestar exactamente en el orden en el que están planteadas arriba, y se debe considerar como no superada la evaluación si la contestación a cualquiera de ellas es «En desacuerdo» o «Totalmente en desacuerdo».

Para ilustrar el significado de cada uno de los criterios, y para suministrar criterios detallados que permitan una evaluación más ajustada a cada ejercicio, se incluyen también cuestionarios detallados.

Cuestionario general de evaluación

Para medir el grado de cumplimiento de los seis criterios, se proponen cinco declaraciones que se deben contestar siguiendo una escala Lickert. Las declaraciones se deben adaptar en función de que el resultado sea un modelo, un ensamblaje o un plano. Para el caso de un modelo, el cuestionario sería:

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El modelo es válido					
El modelo es completo					
El modelo es consistente					
El modelo es conciso					
El modelo es claro y comprensible					
El modelo transmite la intención de diseño					

La tabla se puede utilizar como una lista cualitativa de comprobación. En tal caso, se considera que un ejercicio está bien resuelto si las valoraciones de los seis criterios son «De acuerdo» o «Totalmente de acuerdo».

Pero la tabla también se puede usar para obtener una calificación numérica. Para ello basta asignar valores a las diferentes respuestas y ponderar las puntuaciones numéricas de todas ellas para obtener la calificación global. La escala numérica para valorar cada dimensión puede ser:

- Totalmente en desacuerdo 0
- En desacuerdo 0,25
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo 0,5
- De acuerdo 0,75
- Totalmente de acuerdo 1

Los criterios de ponderación deberían ajustarse para las diferentes etapas del proceso de aprendizaje. Para una etapa inicial, los tres primeros criterios deberían tener un peso mayor (quizá un 60 o 70%), mientras que al final del proceso de aprendizaje, los tres primeros criterios deberían reducir su peso (30%), o incluso utilizarse como filtros pasa/no-pasa, y los otros tres criterios servirían para medir el nivel de excelencia alcanzado.

Cuestionario detallado para evaluar el criterio de validez

Un modelo sólido, un ensamblaje o un plano son todos ellos documentos electrónicos, que deben guardarse de forma correcta para poder ser utilizados posteriormente.

Al comenzar a utilizar una aplicación CAD es frecuente olvidar que no se debe manipular desde el gestor de archivos del sistema operativo un fichero que está siendo utilizado por la aplicación CAD. Pretender salvar o guardar ficheros en uso produce documentos inválidos.

Por otra parte, en los árboles de modelo, de ensamblaje o de plano, pueden quedar registrados errores que se hayan cometido durante el proceso de modelado, ensamblaje o extracción de planos, y que no hayan sido correctamente resueltos. Dichos errores también producen ficheros no utilizables.

Por último, los ensamblajes y los planos se construyen a partir de otros ficheros, con los que establecen vínculos. Guardar un ensamblaje o un plano sin guardar sus ficheros vinculados produce ficheros que no son utilizables por terceros.

Todos estos aspectos se pueden comprobar valorando el siguiente tipo de aseveraciones:

- No faltan documentos, ni hay errores al abrirlos
- No faltan ficheros vinculados, ni están mal vinculados
- Los árboles de modelos/ensamblajes/planos no contienen mensajes de error

Cuestionario detallado para evaluar el criterio de completitud

Un modelo sólido, un ensamblaje o un plano se deben considerar *completos* si incluyen toda la información que se pretende valorar o transmitir.

Algunos aspectos son generales y se pueden tener en cuenta al evaluar todos los ejercicios. Por ejemplo, si nos fijamos en la geometría de un objeto, su modelo será completo si incluye tanto su forma como sus dimensiones. Las aseveraciones a plantear en el cuestionario serían:

- Los modelos replican la geometría de las piezas
- Los modelos replican el tamaño de las piezas

El ejercicio 2.3 contiene un ejemplo de proceso de modelado que produce un modelo no completo. El nervio con grietas del ejercicio 6.2 es otro ejemplo de modelo que no respeta la forma del objeto.

Para un ensamblaje, las aseveraciones más típicas serían:

- No sobran ni faltan piezas
- Las piezas están correctamente colocadas
- No sobran ni faltan condiciones de emparejamiento

Otros aspectos son más particulares. Por ejemplo, dado que el modelado de roscas se introduce en el tema 4, al evaluar un ejercicio de dicho tema habría que considerar un fallo grave de completitud si faltaran las roscas. Así, ejemplos de aseveraciones específicas para algunos ejercicios serían:

- El modelo incluye las roscas
- El modelo incluye los redondeos

Un aspecto más específico para determinar si un ensamblaje es completo es si incluye las piezas estándar. Para medirlo se deberían valorar aseveraciones como:

- El ensamblaje incluye las piezas estándar apropiadas
- Las piezas estándar de la librería están correctamente «instanciadas» y ensambladas

Por último, un plano de ingeniería se debe considerar completo si incluye toda la información de la forma y las dimensiones del objeto. No será completo si faltan vistas, cortes o cotas. En consecuencia, las aseveraciones típicas para valorar si un plano es completo serían:

- No faltan vistas apropiadas para mostrar la pieza o el ensamblaje
- No faltan cortes apropiados para mostrar la pieza o el ensamblaje
- No faltan cotas apropiadas para mostrar la pieza o el ensamblaje

En planos más específicos, los criterios deberían ampliarse para incluir otros símbolos. Por ejemplo, en un plano de ensamblaje, las aseveraciones críticas serían:

- No faltan marcas
- La lista de piezas está completa

Cuestionario detallado para evaluar el criterio de consistencia

Un modelo sólido, es*consistente* si los cambios locales de forma o tamaño no se propagan, o lo hacen de un modo coherente y previsible.

Por ejemplo, si los perfiles no están completamente restringidos, al cambiar una cota o una restricción, el modelo resultante puede ser diferente del esperado.La segmentación de líneas también es una inconsistencia. Si una línea que se ha quedado corta no se extiende, sino que se complementa con una segunda línea colineal, se obtiene una línea poligonal o «línea segmentada», que no se percibe como tal a simple vista, pero que tiene propiedades distintas a las deseadas. Por ejemplo, tiene dos puntos medios mal emplazados, en lugar de un único punto medio en la posición correcta. Lo mismo ocurre con líneas superpuestas que se dejan «olvidadas» porque no se ven. Ejemplos de aseveraciones específicas para detectar la consistencia serían:

- Los perfiles de todas las operaciones de modelado no contienen líneas duplicadas
- Los perfiles de todas las operaciones de modelado no contienen líneas segmentadas
- Los perfiles de todas las operaciones de modelado están siempre completamente restringidos

Un criterio semejante se aplica a las operaciones. Por ejemplo un barrido que se hace en dos tramos porque el datum utilizado está en una posición intermedia y no se aplica un œnico barrido en dos direcciones. Ejemplos de aseveraciones específicas para detectar la consistencia de las operaciones de barrido serán:

- Las operaciones de barrido no están fragmentadas en barridos parciales encadenados
- Las operaciones de barrido no están solapadas, volviendo a crear sólido donde ya existía o vaciando donde ya estaba vacío

Los ensamblajes se pueden analizar buscando interferencias o movimientos válidos. Por tanto, una forma sencilla de comprobar que el ensamblaje es consistente es realizando dichos análisis. Si las piezas están mal emparejadas, dichos análisis revelarán que el número o el tipo de condiciones de emparejamiento no son apropiados, porque producen interferencias o permiten movimientos no deseados.

La consistencia de los planos es más sencilla, basta con que reflejen correctamente la información del modelo o ensamblaje. Para ello, deben respetarse las reglas de que no se deben mezclar planos extraídos de diferentes versiones de un mismo modelo o ensamblaje, ni se debe modificar la información extraída «adornándola» o «maquillándola» con cambios no vinculados.

Ejemplos de aseveraciones específicas para detectar la consistencia serán:

- Las condiciones de emparejamiento de los ensamblajes permiten movimientos válidos e impiden los no válidos
- Las vistas, cortes y cotas respetan las normas que garantizan que su interpretación sea unívoca
- Los cambios se propagan correctamente entre modelos, ensamblajes y planos (es decir, están correctamente vinculados)

Cuestionario detallado para evaluar el criterio de concisión

Un modelo sólido es *conciso* si se ha obtenido con un número mínimo de operaciones de modelado. La concisión de un modelo se puede medir con las siguientes aseveraciones:

- No se puede obtener el mismo modelo con menos operaciones
- Se han utilizado operaciones de modelado por patrones (tales como simetrías y matrices)

Modelar media pieza y obtener la otra media por simetría es una estrategia que permite obtener un modelo más conciso en el ejercicio 3.4.

Un ensamblaje virtual es conciso si la relación entre las piezas se consigue con el mínimo número de restricciones. Se puede medir con las siguientes aseveraciones:

- No se puede obtener el mismo ensamblaje con menos relaciones de emparejamiento

- Se han utilizado operaciones de ensamblaje por patrones (tales como simetrías y matrices) para piezas iguales

Un plano de ingeniería es conciso si no contiene vistas, cortes o cotas redundantes o innecesarias. Es decir, vistas, cortes o cotas que repitan información contenida directa o indirectamente en otras vistas, cortes o cotas, o que aporten información no relevante sobre el objeto. Se puede medir modificando las siguientes aseveraciones ya utilizadas para medir la completitud:

- No sobran ni faltan vistas
- No sobran ni faltan cortes
- No sobran ni faltan cotas

Conviene recordar aquí que los criterios de número mínimo de operaciones, restricciones, vistas, cortes o cotas son cualitativos, y no debe considerarse óptima una solución sólo porque los minimice en sentido literal, ya que la concisión debe equilibrarse con laclaridad y comprensibilidad, y con la transmisión de la intención de diseño.

Cuestionario detallado para evaluar el criterio de claridad y comprensibilidad

Tanto los modelos sólidos como los ensamblajes virtuales y los planos de ingeniería son documentos, que deben ser comprendidos y utilizados por otras personas. Por lo tanto, se debe cuidar que sean claros y comprensibles. El objetivo es que los modelos, ensamblajes o planos se entiendan con el mínimo esfuerzo, sin malentendidos, sin indefiniciones, ni necesidad de documentación adicional. Las aseveraciones que se pueden plantear para medir tales características son:

- El modelo/ensamblaje/dibujo se entiende «a la primera»
- El modelo/ensamblaje/dibujo no es confuso
- El modelo/ensamblaje/dibujo es «autocontenido»

Estos criterios se pueden concretar en otros más detallados y fáciles de medir. Por ejemplo:

- Las operaciones de modelado están bien etiquetadas en el árbol del modelo
- Las operaciones de emparejamiento están bien etiquetadas en el árbol de ensamblaje
- Los planos están bien presentados (formatos, escalas, identificación, etc.)
- Los planos cumplen las normas que garantizan que su contenido se entienda con facilidad

En la última página del ejercicio 3.4 se muestra un árbol bastante complejo que se ha hecho más asequible gracias al correcto etiquetado de todas las operaciones.

Ejemplos de aseveraciones aún más detalladas serían:

- La orientación del modelo respecto al sistema de referencia es clara
- La secuencia de modelado es intuitiva

Para medir la claridad de un ensamblaje también se puede determinar:

- Las piezas del ensamblaje se han coloreado para que sea fácil distinguirlas y asociarlas
- Se han utilizado las vistas en explosión para clarificar el proceso de ensamblaje

Ejemplos de requisitos más detallados para un plano de diseño de detalle de una pieza serían:

- La escala del plano se respeta en todas las vistas
- La escala es normalizada

Ejemplos de aseveraciones detalladas para un plano de ensamblaje serían:

- Las marcas están colocadas ordenadamente

Por último, cuando el ejercicio requiere trabajar con diferentes documentos, y dado que los documentos de diseño forman parte de un proyecto, se debe garantizar que su organización sea clara y comprensible:

- Los nombres de los documentos son claros y descriptivos
- La estructura de pestañas es apropiada
- La estructura de carpetas es apropiada

Cuestionario detallado para evaluar el criterio de intención de diseño

Tanto los modelos sólidos como los ensamblajes virtuales y los planos de ingeniería forman parte del proceso de diseño. Dicho proceso es iterativo, por lo que los modelos, los ensamblajes y los planos deben adaptarse a los cambios con el mínimo esfuerzo. Las aseveraciones genéricas para medir tal condición serían:

- Permite explorar alternativas de diseño
- La secuencia de modelado es flexible

No obstante, esos cambios deben respetar la intención inicial. Pero durante el proceso de diseño se utiliza mucha información implícita que es importante para mantener la coherencia del proceso y la utilidad del diseño resultante. Los documentos generados mediante CAD 3D deben intentar transmitir la «intención de diseño», entendida como aquellas ideas del diseñador que han guiado su elección de la solución de diseño. Para ello, los documentos deben elaborarse incorporando y resaltando cualquier información que ayude a transmitir dicha intención de diseño.

Un modelo ayuda a trasmitir la intención de diseño si las vistas, cortes y cotas ayudan a resaltar la intención de diseño (orientación, simetría, etc). Para fomentar la percepción de la intención de diseño, los datums deben actuar como «esqueletos» que ayudan a explicar la topología del modelo, y ayudan a mantener dicha topología estable frente a cambios locales. Por su parte, un elemento característico tal como un «taladro» transmite más información sobre la intención de diseño que un simple agujero o vaciado cilíndrico. Además, al estar tabulados los valores usuales, impide que se seleccione un valor inusual. En suma:

- Siempre que es posible, se utilizan restricciones de croquis que resaltan la geometría del diseño (por ejemplo, la simetría)
- El modelo sólo utiliza elementos de referencia (datums) que resaltan su estructura y funcionalidad
- El modelo utiliza elementos característicos de diseño

En el caso de los ensamblajes la intención de diseño se puede medir mediante las aseveraciones:

- El ensamblaje está estructurado en sub-ensamblajes que transmiten funcionalidad

- El orden de ensamblaje ayuda a transmitir la intención de diseño
- La información de la lista de piezas ayuda a transmitir la intención de diseño
- Las propiedades del ensamblaje (materiales, etc.) están vinculadas a las de los modelos
- El ensamblaje utiliza relaciones de emparejamiento que destacan la funcionalidad (tales como las relaciones cinemáticas)
- Permite simulaciones

Los sub-ensamblajes destacan que el chasis del patín del ejercicio 10.3 contiene cuatro ruedas y dos bastidores.

La pinza del ejercicio 10.02 permite simular el movimiento gracias a que los grados de libertad del muelle se han hecho compatibles con las restricciones de emparejamiento entre piezas.

Por último, la transmisión de intención de diseño en los planos está principalmente supeditada al cumplimiento de las normas. Pero caben acciones de refuerzo, tales como utilizar las cotas perdidas y los ejes para resaltar la existencia de simetrías bilaterales o de revolución, o simplificar las representaciones para ocultar detalles inncecesarios:

- Se utilizan ejes y cotas apropiados para enfatizar la simetría
- Se utilizan vistas complementarias y/o líneas auxiliares para resaltar la funcionalidad
- El plano oculta detalles superfluos y simplifica